

REPÚBLICA DE CUBA



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

“RAFAEL MARÍA DE MENDIVE”

PINAR DEL RÍO

TÍTULO: Una estrategia metodológica para el tratamiento de las magnitudes en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Primaria

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN
EDUCACIÓN**

AUTORA: Lic. Ileana Bárbara González López

Pinar del Río

2013

REPÚBLICA DE CUBA



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

“RAFAEL MARÍA DE MENDIVE”

PINAR DEL RÍO

TÍTULO: Una estrategia metodológica para el tratamiento de las magnitudes en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Primaria

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN
EDUCACIÓN**

AUTORA: Lic. Ileana Bárbara González López

TUTOR: Dr. C. Manuel Capote Castillo

Pinar del Río

2013

SÍNTESIS

Esta investigación pretende contribuir a la transformación del proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de la Matemática y su Didáctica en la carrera Licenciatura en Educación Primaria (EP), en particular la preparación científico-metodológica sobre el trabajo con las magnitudes en los estudiantes de 3er año del curso diurno. Para ello se ha propuesto como objetivo elaborar una estrategia metodológica sobre las magnitudes y su tratamiento didáctico que contribuya a la preparación científica metodológica sobre estos contenidos de estos estudiantes en la Universidad de Ciencias Pedagógicas (UCP) “Rafael María de Mendive” de Pinar del Río. Este resultado práctico utiliza como principal soporte teórico-metodológico una secuencia didáctica para el trabajo con las magnitudes en la educación primaria elaborada por Capote, M. (2008). Esta se caracteriza por establecer acciones con un orden jerárquico de niveles de dificultades y de abstracciones que se corresponden con la manera en que estos aparecen en la realidad, ajustarse al planteo de situaciones problemáticas de carácter práctico o de juegos didácticos que se pueden realizar en forma individual o por equipos y al empleo de diversos recursos materiales para que sean manipulados por los propios escolares. Su aporte concreto viene dado en la inserción de esta secuencia en el PEA referido mediante talleres extraclase que se desarrollaron con estudiantes y docentes de ambas disciplinas.

ÍNDICE

EPÍGRAFES	TÍTULOS	PÁG.
	INTRODUCCIÓN	1
	CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES TEÓRICAS – METODOLÓGICAS SOBRE PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y SU DIDÁCTICA EN LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA, EN PARTICULAR SOBRE EL TRABAJO CON LAS MAGNITUDES	
1.1	Marco teórico sobre el trabajo con las magnitudes en el PEA de la Matemática y su Didáctica en la carrera Licenciatura en Educación Primaria	7
1.1.1	El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y su Didáctica en la carrera Licenciatura Educación Primaria. Algunos antecedentes	7
1.1.2	Estudio de las magnitudes en la carrera Licenciatura Educación Primaria	15
1.1.2.1	Conceptos teórico – metodológicos básicos	15
1.1.2.2	Evolución histórica sobre las magnitudes	26
1.1.2.3	Tratamiento didáctico para el trabajo con las magnitudes en la carrera Licenciatura en la Educación Primaria.	28
1.2	Estado real sobre el trabajo con las magnitudes en el PEA de la Matemática y su didáctica en la carrera Licenciatura de la Educación Primaria de la UCP “Rafael M. de Mendive” de Pinar del Río	30
1.2.1	Definición conceptual y operacional de la variable dependiente	30
1.2.2	Caracterización de la población	31
1.2.3	Análisis de los resultados de los instrumentos aplicados	32
	CAPÍTULO 2: UNA VÍA PARA TRATAMIENTO DE LAS MAGNITUDES EN LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA Y SU VALIDACIÓN EMPÍRICA	
2.1	Estructura de la estrategia metodológica	41
2.1.1	Consideraciones teóricas preliminares	41
2.1.2	Formato estructural y funcional de la estrategia metodológica	42
2.2	Validación empírica de la estrategia	60
2.2.1	Acciones implementadas durante el pre-experimento	60
2.2.2	Evaluación integral	65
	CONCLUSIONES.	68
	RECOMENDACIONES.	70
	BIBLIOGRAFÍA.	
	ANEXOS.	

DEDICATORIA

El resultado de esta investigación se lo entrego a las personas que más amo en la vida.

A mi familia toda.

A Dios por bendecirme con ellos.

AGRADECIMIENTOS

A mis hijos, por su aliento y apoyo, por ser como los soñé.

A mi esposo por la familia que construimos.

Al Dr. C. Manuel Capote por brindarme su sabiduría, por su incondicionalidad y estímulo en el momento preciso.

A Alicia y a Chachy por ser padres sustitutos, y por ser hermanos por elección.

A mi querida Olguita por ser amiga probada.

A mis amigas Dianelys y Tania por su empuje y por su constante preocupación.

A Carmen por ser familia cuando lo necesité.

Al Dr. C. Daniel Agustín por sus oportunas consultas y su amistad.

A Enma, Rita y Mercedes por su complicidad profesional.

Al Dr. C. Ismael Cruz por su disposición a colaborar.

A mis colegas de la disciplina Matemática por permitirme compartir sus experiencias.

A mis compañeros del Departamento de Primaria por su aliento y contribución.

Agradezco de manera especial a Dios, por el privilegio de tener personas a las que agradecer.

INTRODUCCIÓN

Las universidades del mundo tienen la tarea de lograr la formación de profesionales que de manera consciente y activa se sientan comprometidos con el desarrollo de un mundo diferente, que los estudiantes graduados sean jóvenes profesionales poseedores de los conocimientos más avanzados de la ciencia y la técnica. En esa labor, labor los profesores desempeñan una función insustituible.

La educación superior se distingue de la educación media no solo por la especialización de la preparación, el grado de complejidad y el gran volumen de material docente, sino también, y fundamentalmente, por la metodología del trabajo docente y por el grado de independencia de los estudiantes.

Esto condiciona que el PEA deba ser más activo y creador, de modo que el estudiante universitario pueda disfrutar con plenitud de un aprendizaje que le permita intercambiar puntos de vista, realizar actividades productivas, demostrar y no admitir pasivamente los conocimientos.

Dentro de las más importantes transformaciones, se encuentran la instrumentación de formas lógicas de la enseñanza–aprendizaje de la Matemática, ya que estas son de gran valor en la labor del aprendizaje de conceptos básicos para el estudiante.

A los docentes e investigadores se les plantea como problemática universal la de encontrar vías que garanticen un adecuado aprendizaje, que les permita a las generaciones actuales y venideras resolver los múltiples problemas a los que tendrán que enfrentarse.

La Matemática tiene como objeto el estudio de “*las formas y relaciones reales de la realidad*”¹, y este estudio se realiza, esencialmente, a través de la abstracción, según Engels el aislamiento de esas formas y relaciones de su contenido lo cual es realmente imposible y constituye la “contradicción fundamental de la Matemática”², considerándose varios objetivos en su enseñanza.

¹ ENGELS, FEDERICO (1962): “*Anti – Dühring*”. Editorial Grijalbo. México.

² MARTÍNEZ, MIGUEL (1995): “*Comportamiento humano. Nuevos métodos de investigación*”. Editorial Trillas. México D.F.

Uno de los objetivos principales en la enseñanza de la Matemática es el trabajo con las magnitudes. En general, las variadas situaciones que los alumnos deben resolver como demandas propias de la Matemática, generan por sí solas contradicciones que requieren de la realización de renovadas acciones para alcanzar el producto final o resultado. Los problemas que tipifican el trabajo con magnitudes simbolizan una de estas situaciones donde se evidencia esta afirmación.

En función de alcanzar el modelo a que se aspira en tal sentido se conocen a nivel de país, provincia, municipio o escuela, novedosos resultados de investigaciones de autores cubanos entre los que se destacan G. Lozano Domínguez y otros (1995), I. Meneses y D. Hernández (1996), I. Tejada y A., Rodríguez (1997), W., M. Rivera (1999), D. Ledesma y A. Cárdenas (1999), Y. Martínez (1999), D. Ledesma Montero (2005), La O Moreno (2005), J. L. Amador (2009), G. Castell (2010), E. Peña (2010). Además, se cuenta con Orientaciones Metodológicas actualizadas, en cada grado, con un mayor nivel de precisión y claridad que en ediciones anteriores. Como resultado de todo ello se cuenta con sistemas de ejercicios relativos a cada una de las tres habilidades básicas sobre magnitudes: medir, estimar y convertir con cantidades.

No obstante, el **estudio exploratorio** realizado con el empleo de varios métodos empíricos, entre ellos análisis documental, entrevista a docentes, pruebas pedagógicas, permitió constatar que los estudiantes del tercer año del CD de la carrera licenciatura en EP de la UCP “Rafael M. de Mendive” de Pinar del Río presentan **insuficiencias** en el dominio de los contenidos teóricos y metodológicos vinculados con las magnitudes. Dentro de ellas se pueden citar las relacionadas con:

- las conversiones de unidades de masa, tiempo y longitud;
- el cálculo con cantidades de magnitud de esas mismas cualidades cuando hay unidades diferentes en un mismo dato o entre los datos dados y pedidos;
- la estimación de cantidades de magnitud;

- la preparación metodológica para enfrentar la docencia en la escuela primaria una vez que culmine sus estudios universitarios.

Lo anterior demuestra la existencia de una **contradicción** entre el **estado actual** en la deficiente preparación, tanto teórica como metodológica, que poseen los estudiantes de tercer año del curso diurno de la carrera Licenciatura en EP de la UCP “Rafael M. de Mendive” de Pinar del Río y el **estado deseado** en cuanto a que una vez graduados los estudios universitarios, sean capaces de impartir una docencia de buena calidad sobre los contenidos vinculados con las magnitudes. Esta **situación problemática** permite formular el siguiente:

Problema científico: Los estudiantes de 3er año del CD de la carrera Licenciatura en EP de la UCP “Rafael M. de Mendive” poseen limitados conocimientos teóricos y metodológicos sobre el trabajo con las magnitudes, por lo que al graduarse no están aptos para enfrentar con éxito la impartición de estos contenidos en la EP.

En correspondencia con el problema científico, se precisa como **objeto de estudio** el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y su Didáctica en la carrera Licenciatura en Educación Primaria.

Para contribuir a darle solución al problema y transformar el objeto, se formula el siguiente **Objetivo:** Elaborar una estrategia metodológica acerca de las magnitudes y su tratamiento didáctico que contribuya a la preparación científico-metodológica sobre estos contenidos en los estudiantes del tercer año del curso diurno de carrera Licenciatura en EP en la UCP “Rafael María de Mendive”.

Lo anterior permite declarar como **campo de acción** la preparación científico-metodológica sobre el trabajo con las magnitudes en los estudiantes de 3er año del curso diurno de la carrera Licenciatura en EP.

Para guiar el proceso investigativo se enuncian las siguientes **preguntas científicas:**

1. ¿Cuál es el marco teórico referencial del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y su Didáctica en la carrera Licenciatura en EP, en particular sobre el trabajo con las magnitudes?

2. ¿Cuál es la situación actual de la preparación científico-metodológica sobre el trabajo con las magnitudes de los estudiantes de 3er año del curso diurno de la carrera Licenciatura en EP de la UCP “Rafael María de Mendive”?
3. ¿Qué estructura y características tendría una estrategia metodológica sobre las magnitudes y su tratamiento didáctico que contribuya a perfeccionar la preparación científica metodológica en los estudiantes del tercer año del curso diurno de la carrera Licenciatura en EP en la UCP “Rafael María de Mendive”?
4. ¿Qué grado de validez práctica tendrá la estrategia metodológica sobre las magnitudes y su tratamiento didáctico que contribuya a la preparación científico-metodológica de los estudiantes del tercer año del curso diurno de la carrera Licenciatura en EP en la UCP “Rafael María de Mendive”?

A partir de las interrogantes se proponen como **tareas de investigación** las siguientes:

1. Determinación del marco teórico referencial del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y su Didáctica en la carrera Licenciatura en EP, en particular sobre el trabajo con las magnitudes.
 2. Diagnóstico de la situación actual de la preparación científico-metodológica sobre el trabajo con las magnitudes de los estudiantes de tercer año del CD de la carrera Licenciatura en EP de la UCP “Rafael María de Mendive”.
 3. Elaboración de la estrategia metodológica para el desarrollo del trabajo con las magnitudes y su tratamiento didáctico en la escuela primaria que contribuya a la preparación científica metodológica en los estudiantes del tercer año del CD de la carrera Licenciatura en EP de la UCP “Rafael María de Mendive”.
 4. Valoración del grado de validez práctica que tendrá la estrategia metodológica para el desarrollo del trabajo con las magnitudes y su tratamiento didáctico que contribuya a la preparación científica metodológica en los estudiantes del tercer año del CD de la carrera Licenciatura en EP de la UCP “Rafael María de Mendive”.
- La metodología de la investigación empleada se basa en el enfoque dialéctico-materialista como método general de la filosofía de la educación, en la determinación de las contradicciones que se dan en el objeto seleccionado, las que constituyen su fuente de desarrollo. Esta metodología se materializa en los

métodos del nivel teórico, del nivel empírico y los de nivel estadístico teniendo en cuenta los objetivos y tareas específicas propuestas.

Los métodos del **nivel teórico**:

- El de **análisis histórico-lógico**: se utilizó para determinar los antecedentes y tendencias históricas del objeto que se estudia, así como del estudio del tratamiento de las magnitudes en su funcionamiento y desarrollo.
- El de **análisis-síntesis**: permitió organizar los conocimientos a partir de la literatura consultada y del análisis de diferentes concepciones teóricas desde los puntos de vista filosófico, sociológico, psicológico y pedagógico, estableciendo relaciones entre ellas; favoreció el establecimiento de variables, dimensiones e indicadores relacionados con el campo de investigación.
- El de **enfoque de sistema**: fue empleado para darle una estructura sistémica a la estrategia metodológica elaborada a partir de sus componentes, principio de jerarquía, estructura y relaciones funcionales.
- **La modelación**: se usó para descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y su Didáctica en la carrera Licenciatura en EP y de la inclusión del trabajo con las magnitudes en este. También para representar la estrategia metodológica elaborada.

Métodos de **nivel empírico**:

- El **análisis documental** para analizar documentos rectores (los programas de Matemática y Didáctica de la Matemática de la carrera Licenciatura en EP, así como el informe de su validación y el Modelo del Profesional de dicha carrera). Esta revisión tuvo el propósito de constatar qué aspectos normativos, administrativos o metodológicos son tratados respecto al tratamiento de las magnitudes en esos documentos.
- La **entrevista** a los Jefes de las disciplinas de Matemática y Didáctica de la EP y profesores de tercer año del CD de la carrera en Licenciatura EP en la UCP "Rafael M. de Mendive" para determinar el estado de opinión que tienen acerca de la preparación de estos estudiantes en las magnitudes.

- La **prueba pedagógica** para comprobar el dominio que sobre el trabajo con las magnitudes en la EP poseen los estudiantes del tercer año del CD de la carrera en Licenciatura EP en la UCP “Rafael M. de Mendive”. Se hizo en dos momentos del proceso investigativo: en la etapa de diagnóstico de la situación actual y en la de validación empírica.
- **Experimental:** se aplicó en su variante de **pre-experimento** para validar empíricamente la efectividad de la estrategia metodológica elaborada.
- **Observación:** se aplicó durante el proceso de introducción en la práctica de la estrategia para el monitoreo y control de esta variable independiente.

Métodos de nivel estadístico

- La **estadística descriptiva** fue aplicada al determinar frecuencias absolutas y porcentuales de las observaciones registradas, calcular medias, expresar los resultados en tablas y al hacer su consiguiente graficación, a fin de llegar a conclusiones y generalizaciones que enriquecieran la investigación.

Población y muestra:

La población está conformada por los estudiantes de 3er año de la carrera Licenciatura en EP de la UCP “Rafael M. de Mendive” y los profesores de las disciplinas Matemática y Didáctica de la EP de esta carrera. Como las cantidades son pequeñas se trabajó con toda la población.

La novedad científica consiste en que no se tiene conocimiento de la existencia de otro resultado científico similar al que aquí se propone donde se incluya una secuencia didáctica para el trabajo de las magnitudes en la EP que tenga un enfoque lúdico.

La significación práctica viene dada por la propia estrategia metodológica que debe contribuir a perfeccionar la preparación científico-metodológica sobre las magnitudes en los estudiantes del tercer año del curso diurno de carrera Licenciatura en EP en la UCP “Rafael M. Mendive”. Además, por el nivel de generalidad con el cual fue elaborada la estrategia permite extrapolarla a otros contextos educativos que presenten similares dificultades a los de esta investigación.

CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICAS – METODOLÓGICAS SOBRE PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y SU DIDÁCTICA EN LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA, EN PARTICULAR SOBRE EL TRABAJO CON LAS MAGNITUDES

Este capítulo se ha destinado para hacer referencia al marco teórico del objeto y campo de acción de la investigación y de ofrecer los resultados del diagnóstico de la situación real en que estos se encuentran en la población que se estudia.

1.1 Marco teórico sobre el trabajo con las magnitudes en el PEA de la Matemática y su Didáctica en la carrera Licenciatura en Educación Primaria

En este epígrafe se abordan algunos antecedentes históricos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y su Didáctica en la carrera Licenciatura en EP, específicamente sobre el trabajo con las magnitudes. Se establecen las concepciones básicas relativas a las magnitudes, así como del tratamiento de didáctico de estos contenidos.

1.1.1 El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y su Didáctica en la carrera Licenciatura Educación Primaria. Algunos antecedentes

El proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) ha sido históricamente caracterizado de formas diferentes, las cuales van desde su identificación como proceso de enseñanza, con un marcado acento en el papel central del maestro como transmisor de conocimientos, hasta las concepciones más actuales en las que se concibe el PEA como un todo integrado, en el que se pone de relieve el papel protagónico de los alumnos.

El PEA constituye la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de conocimientos, habilidades, procedimientos y normas de comportamiento y valores legados por la humanidad a lo largo de su historia. Tiene propósito esencial contribuir a la **formación integral de la personalidad del alumno**.

Uno de los rasgos de este proceso más reconocido actualmente es la integración en él de lo cognitivo y lo afectivo y de lo instructivo y lo educativo como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales a tener en cuenta por el docente en su dirección pedagógica (Silvestre y Rico, 2000).

Precisamente la integralidad del PEA radica en que este debe dar respuesta a las exigencias del aprendizaje, del desarrollo intelectual y físico del escolar y a la formación de sentimientos, cualidades y valores. Todo ello deberá dar cumplimiento a los objetivos y fin de la educación en sentido general, y en particular a los objetivos en cada nivel de enseñanza y tipo de institución.

En este PEA el alumno aprenderá diferentes elementos del conocimiento que forman parte del contenido de las asignaturas. Se adquieren asimismo, como parte de este proceso, habilidades que contribuyen gradualmente al desarrollo del pensamiento y a la formación de los intereses cognoscitivos.

Diversos autores cubanos han realizado aportes para la concepción de un **proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador**. Para que esto ocurra deberán darse de manera simultánea el **aprendizaje desarrollador** y la **enseñanza desarrolladora**. En este trabajo se asumirán estas conceptualizaciones dadas por un colectivo de profesores de la UCP “Enrique J. Varona”, encabezado por la Dra. Beatriz Castellanos.

*“ **Aprendizaje desarrollador**: es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social”³.*

Resulta orientador lo que estos autores plantean en cuanto a que para alcanzar este tipo de aprendizaje se deben cumplir tres criterios básicos:

- a) *“Promover el **desarrollo integral** de la personalidad del educando (...) En otras palabras, un aprendizaje desarrollador tendría que garantizar la unidad y el equilibrio de lo cognitivo y lo afectivo-valorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los aprendices.*
- b) *Potenciar el tránsito progresivo de la **dependencia** a la **independencia** y a la **autorregulación**, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.*
- c) *Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades, estrategias y motivaciones para **aprender a aprender** y de la necesidad de una **autoeducación constante**”⁴.*

³ CASTELLANOS, B [ET AL] (2005): “Aprender y Enseñar en la escuela” Editorial Pueblo y Educación, C. Habana, pág. 33

⁴ IBÍDEM, p. 33

Se coincide con este colectivo de autores cuando afirman que:

*“**Enseñanza desarrolladora** es el proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los estudiantes, y conduce el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y transformar la realidad en un contexto sociohistórico concreto”⁵.*

Luego un proceso de enseñanza-aprendizaje será desarrollador cuando se combine la enseñanza desarrolladora con el aprendizaje desarrollador.

Dentro de este tipo educación, la enseñanza de la Matemática juega un papel especial en el desarrollo del pensamiento lógico y en la interpretación del mundo que rodea a los estudiantes, aparte de las múltiples aplicaciones que tiene en la vida cotidiana, por eso los programas de estudio responden a los objetivos de la enseñanza del nuevo profesional de la educación.

La formación de los maestros primarios en Cuba se remonta desde la colonia cuando en 1857 se crea la primera Escuela Normal de maestros dirigida por los padres Escolapios, con sede en Guanabacoa, La Habana, la cual funcionó hasta el inicio de la guerra de los 10 años. Entre 1915 y 1919 en plena República Mediatizada, se fundan dos escuelas Normales en La Habana y una en cada capital de provincia. En 1900, período del Gobierno Interventor de EE.UU. en Cuba se crea la primera Escuela de Pedagogía en la Universidad de la Habana y ya avanzado el nuevo siglo, durante la República mediatizada, se abren dos nuevas Escuelas de Pedagogía correspondientes a las Universidades de Oriente primero y después la de Las Villas.

A estas escuelas se ingresaba con el título de Bachiller o con el de Maestro Normalista. Estos planes de estudio estaban muy influidos por la pedagogía norteamericana de la época.

⁵ IBÍDEM, p. 33

⁴ IBÍDEM, p. 44

Sin embargo no es hasta el triunfo de la Revolución que se dedica una verdadera y masiva atención a la educación y en especial a la formación y superación de maestros entre los cuales se encuentran los maestros de la enseñanza primaria.

A partir del curso escolar 1988 – 1989 que surge un nuevo plan de estudios con ingreso de preuniversitario que forma Licenciados en EP por CD, cuyo maestro de nivel universitario, está capacitado para desempeñar todos los grados de la escuela primaria y todas las asignaturas.

Tanto en este plan como el que le siguió B se presentaban algunas limitaciones que exigían un posterior perfeccionamiento. Entre ellas se encuentran:

- Predominio de la formación académica.
- Débiles vínculos entre la actividad académica, la práctica laboral y el trabajo científico estudiantil.
- Escaso desarrollo de habilidades investigativas.
- Poca flexibilidad curricular.
- No existía claridad en cuanto a las asignaturas fundamentales y subordinadas.
- No se concebían programas de disciplinas, de la carrera y de las asignaturas.

Teniendo en cuenta estas limitaciones y la necesidad de seguir trabajando en la formación de un maestro primario mejor preparado, es que a partir del curso 92-93 se inicia un nuevo plan de estudio C el cual se sustenta en un grupo de principios generales que sin duda fortalecieron la formación de docentes en nuestro país. Hay que decir que la aparición de los programas de las disciplinas con el plan C viene a llenar un espacio existente entre la carrera y las asignaturas y establece una nueva relación entre Ciencia, Disciplina y Asignatura.

Por el uso frecuente que tendrá en lo que sigue conviene definir el concepto de disciplina:

“Es la organización mayor del proceso de enseñanza aprendizaje que agrupa a varias asignaturas con objetos de estudios afines. Estas asignaturas se articulan con sus conocimientos, habilidades, métodos, formas de organización y evaluación. La

*estructura del contenido por disciplinas facilita la organización del currículum en bloques más amplios y no por una sumatoria de saberes sin relación”.*⁶

Entre las asignaturas que conformaron el Plan de Estudio “C”, estuvo la de **Matemática y su enseñanza en la Escuela Primaria**. Contó con 120 horas y se caracterizó por la unidad de los componentes académico, laboral e investigativo; puso en el centro del aprendizaje al componente laboral a partir de que el futuro egresado se vincularía directamente al trabajo docente en una microuniversidad la mayor cantidad de tiempo de su formación inicial. La asignatura integró conocimientos y habilidades de las ciencias Matemática y su Metodología de enseñanza en la escuela primaria.

La primera parte comprendía el estudio relativo a los contenidos que se imparten en el primer ciclo de la EP, lo cual servía de base a la práctica pedagógica que debía realizar el estudiante a partir del segundo año de la carrera. Profundizó además en las bases lógico conjuntistas que sustentan la enseñanza de la ciencia en la EP en general. La segunda y tercera partes correspondientes a los años segundo y tercero incluía los contenidos relativos al segundo ciclo de la EP.

Al analizar en su conjunto ese programa se aprecia una mínima inclusión en él del contenido sobre las magnitudes, lo cual puede reconocer en la **tabla 1**.

A partir de la experiencia ya acumulada en la formación emergente y en los cursos de habilitación de maestros primarios se comienza a aplicar un nuevo Plan de Estudio en el curso 2002 – 2003, con carácter intensivo para el 1er año y la universalización de 2do a 5to. Se realizan adecuaciones en el modelo del profesional y en los programas de las disciplinas y las asignaturas, pero el trabajo con las magnitudes continuó adoleciendo de las mismas limitaciones ya explicadas respecto al plan C inicial, aun cuando con el surgimiento de las

⁶ ÁLVAREZ DE ZAYAS, R. M. (1996): “*Hacia una escuela de excelencia*”. Editorial Academia, C. Habana. __58p.

disciplinas había quedado mejor organizado el currículo de la carrera y los contenidos fueron agrupados con mayor unidad y coherencia.

PLAN TEMÁTICO

TEMAS	HORAS CLASES
1- Introducción a los elementos metodológicos de la enseñanza de la Matemática.	6
2- El razonamiento lógico y la exploración de funciones en las clases de Matemática.	16
3- La comprensión del significado de los números naturales y la numeración	16
4- El aprendizaje de la aritmética en el primer ciclo de la escuela primaria	30
5- Enfoques didácticos para la formulación y solución de problemas.	28
6- El tratamiento de las Magnitudes y la Geometría en el primer ciclo.	24

Tabla 1: Plan Temático de la disciplina Matemática y su enseñanza en la EP

En el curso 2010-2011 se implementa una nueva propuesta, “Plan de Estudio D”, en aras de garantizar un mejoramiento en la formación del Licenciado en Educación, especialidad, Educación Primaria, aspirando que estos futuros profesionales incorporen contenidos básicos tanto de las ramas pedagógicas como de las asignaturas que van a enseñar en los diferentes grados de la escuela, como aspectos importantes para el desempeño de su modo de actuación.

Esta nueva propuesta (Plan de Estudio D) contempla, las disciplinas de **Matemática** y Didáctica **de la Escuela Primaria** (dentro de esta se incluyen las asignaturas Didáctica de la Matemática I y II). Estas disciplinas mantienen la característica del plan C en cuanto a la unidad de los componentes académico, laboral e investigativo y el lugar significativo del componente laboral en la formación del maestro primario. Estos componentes se manifiestan en las diferentes asignaturas que contribuyen a la solución de problemas de su práctica profesional.

La conformación por temas y horas de ambas asignaturas se muestran en la **tabla 2**.

	Temas	Horas
Matemática I 2do.año I Semestre	1. Lógica matemática e introducción a teoría de conjuntos.	16
	2. Correspondencias	16
	3. Números naturales	22
	4. Divisibilidad de los números enteros	14
	5. Introducción a la teoría combinatoria	12
	Subtotal	80
Matemática II 2do año II Semestre	6. Números fraccionarios	22
	7. Ecuaciones, inecuaciones, proporcionalidad y tanto por ciento	14
	8. Geometría	32
	Subtotal	68
Total		148

Tabla 2: Plan temático de la disciplina Matemática

La disciplina Matemática tiene como **objetivos generales**, los siguientes:

1. Contribuir a la formación de la concepción científica del mundo y a la formación política ideológica de los estudiantes, aprovechando las potencialidades de la asignatura, de modo que les permita defender la política educacional del Partido Comunista de Cuba y del estado cubano, teniendo en cuenta las mejores experiencias pedagógicas, así como los principios y normas de la ética profesional pedagógica, que permita formar actitudes revolucionarias, patrióticas y de amor al trabajo.
2. Contribuir al adiestramiento lógico lingüístico de los estudiantes y al logro de una correcta expresión oral y escrita, que permita a los estudiantes exponer sus argumentaciones de forma precisa, coherente, racional y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología matemáticas, para su mejor desenvolvimiento su actividad futura.
3. Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental a partir de la utilización creadora de los recursos bibliográficos y tecnológicos.
4. Resolver ejercicios y problemas relativos a los contenidos que se trabajan en la EP con un mayor nivel de profundidad, aplicando definiciones y proposiciones con un adecuado rigor matemático.

Los **métodos de enseñanza** de la disciplina deberán potenciar al máximo la independencia en la búsqueda de los conocimientos por parte del estudiante y la

concreción de la experiencia profesional que posee el estudiante-trabajador, los que participarán de manera protagónica en su propio aprendizaje de un modo activo e independiente, sobre la base de la bibliografía recomendada y el empleo de las nuevas tecnologías.

Los **medios de enseñanza** deben responder a los objetivos del Modelo del profesional que se aspira, por lo cual se ha de tener en cuenta el empleo de los nuevos medios tecnológicos y la bibliografía básica de la carrera.

La disciplina **Didáctica de la EP** está conformada por las asignaturas **Didáctica de la Matemática I y II**, y sus contenidos se presentan en la **tabla 3**.

	Temas	Horas
Didáctica de la Matemática I 2do año II Semestre	1.Introducción a los elementos metodológicos de la enseñanza de la Matemática	20
	2.Correspondencias Tratamiento de la numeración y el cálculo en la escuela primaria	34
	Subtotal	54
Didáctica de la Matemática II 3er año I Semestre	1. Tratamiento de los números fraccionarios, la proporcionalidad y el tanto por ciento.	20
	2.Tratamiento del trabajo con variables en la EP	10
	3. Tratamiento de las magnitudes y la geometría en la escuela primaria.	24
	Subtotal	54
Total		108

Tabla 3: Plan temático de las asignaturas Didáctica de la Matemática I y II

Son **objetivos generales de las asignaturas Didáctica de la Matemática I y II**:

- Profundizar, ampliar y sistematizar los fundamentos teóricos de los contenidos matemáticos que se trabajan en la escuela primaria.
- Planificar actividades docentes (bajo dirección) relacionadas con los contenidos correspondientes a los diferentes complejos de materia, propiciando la formación y desarrollo de la actividad cognoscitiva, motivacional, afectivo-volitiva y moral del escolar, atendiendo a las diferencias individuales y grupales utilizando de forma creadora los recursos bibliográficos y tecnológicos.

Las clases en su organización docente pueden ser conferencias, seminarios, clases prácticas, talleres, y consultas concebidos desde una concepción desarrolladora del PEA, lo que presupone el empleo de métodos que estimulen la

actividad y la atención a la diversidad, así como los procesos metacognitivos en cada estudiante, en correspondencia con su proceso formativo.

1.1.2 Estudio de las magnitudes en la carrera Licenciatura Educación Primaria

1.1.2.1 Conceptos teórico – metodológicos básicos

El desarrollo del concepto de magnitud ha estado condicionado históricamente a lo largo del proceso de desarrollo del conocimiento de la sociedad, manifestándose en cada momento de este proceso diferentes niveles de comprensión y de aplicación, en relación con las necesidades de la práctica social del hombre. Es un concepto sistematizador del conocimiento matemático, en particular, y del conocimiento de otras disciplinas como la Física, la Química y otras, en la propia lógica de su evolución y desarrollo histórico.

Las magnitudes tienen un alto nivel didáctico, utilizable en el arreglo definitivo a incluir en el cuerpo de contenidos de un programa de enseñanza. Es por ello que la definición del concepto de magnitud requiere de un alto nivel de generalización teórica, si se tiene en cuenta, por lo menos, los presupuestos matemáticos necesarios para hacerlo.

El concepto de magnitud es considerado como uno de los conceptos matemáticos fundamentales pues, en una u otra medida, el trabajo con el mismo incide en la mayoría de los problemas matemáticos y de las ciencias naturales en la escuela.

La O Moreno (2005), declara que la comprensión inicial del concepto magnitud se constituyó en una generalización de los conceptos particulares de longitud, área, volumen, masa, tiempo, etc. y que fue claramente esbozado a partir de propiedades esenciales suyas en el siglo III antes de nuestra era.

Esas propiedades escritas como postulados, fueron formuladas por Euclides en los términos siguientes:

- *Los iguales a uno mismo son iguales entre sí.*
- *Si a iguales se le añaden iguales, entonces todos los totales serán iguales*
- *Si de iguales sustraemos iguales, entonces los restos serán iguales.*
- *Los que pueden superponerse unos con otros son iguales entre sí.*

- “Un entero es mayor que una parte”⁷, citado en Ríbnikov, K, (1987)

La autora de la presente tesis indagó en otras fuentes bibliográficas y sistematizó otras incursiones por el concepto magnitud.

Desde el punto de vista matemático o físico existen diferentes definiciones acerca del concepto magnitud. Para el trabajo en el primer ciclo de la Educación Primaria, el concepto de magnitud se expresa “*simplificadamente como el resultado de una medición, y se aclara que en realidad es un valor aproximado de la medida real*”⁸.

Por magnitud se entiende, según Ponce Reyes, Y. [et. al] (2009), “*el atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia que puede ser identificado cualitativamente y determinado cuantitativamente*”⁹.

Existen otras definiciones del mismo concepto, por ejemplo, Rosell Franco, S. (1963) plantea: “*Magnitudes son los conceptos abstractos en los cuales, al presentarse en casos particulares, es posible reconocer la igualdad y la suma*”¹⁰

Mucho antes, en 1940, se publicaba en la obra *Introducción al análisis matemático*, de M. O. González, otra definición de este concepto: “*la clase de conceptos abstractos como el peso, la longitud, la temperatura, el número natural, la velocidad, etc., en la que es posible definir la igualdad y la desigualdad*”¹¹.

En los documentos para el trabajo en la escuela se ha asumido la definición del concepto de magnitud como clases formadas por elementos que poseen propiedades, para los cuales existen procedimientos determinados de medición, o sea, que pueden ser comparados cuantitativamente. Esta definición tiene su fuente en Metodología de la Enseñanza de la Matemática de 1ro. a 4to. Grado (III parte), de Geissler E. [et. al] (1978). La autora considera que esa caracterización

⁷ RÍBNIKOV, K, (1987): “*Historia de la Matemática*”, Editorial MIR, Moscú, p. 67.

⁸ FARIÑAS LEÓN, G. (2007): “*Psicología, Educación y Sociedad: Un estudio sobre el desarrollo humano*”. Editorial Félix Varela. C. Habana. p.59

⁹ PONCE REYES, Y. [ET. AL] (2009): “Curso Metrología para la vida. Universidad para todos. Parte 1”. Editorial Academia. C. Habana. p 3

¹⁰ ROSELL FRANCO, S. (1963): “*Matemática. Primer Curso*”. Editora del Ministerio de Educación. C. Habana. p. 15

¹¹ GONZÁLEZ, M. O. (1940): *Introducción al análisis matemático*. Impresora Baranis. Milanés 81. Matanzas. , p. 56

es una adecuación didáctica de la definición dada por Geissler E. [et. al] (1978) en *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*, donde expresa que:

*“las magnitudes son clases formadas por los elementos que poseen propiedades, para las cuales existen procedimientos determinados de medición, o sea, que pueden ser comparadas cuantitativamente, estas propiedades son, por ejemplo, el peso y la inercia de un cuerpo, la duración de un estado o proceso, etc.”*¹²

Esto se ajusta al desarrollo mental de los escolares en los primeros grados de la enseñanza primaria.

González, Mario O. (1940) refiere que *“cuando entre dos o más entes puede establecerse una igualdad o equivalencia cualquiera se dice que son compensables u homogéneos”*¹³.

Si los objetos no son iguales, si no puede sustituirse uno por otro dentro de un cierto orden de ideas, se dice que son desiguales respecto a ese orden de ideas.

Existen dos clases de conceptos abstractos en unos como el peso, la longitud, la temperatura, el número natural, la velocidad, etc., es posible definir la igualdad y la desigualdad (por tener su origen precisamente en esta clase de relaciones), esto es, puede decirse, por ejemplo, cuando dos cuerpos tienen el mismo peso y cuando tienen diferente peso (por medio de la balanza); en otros como el amor, el dolor, la inteligencia, etc. tal definición es imposible, al menos, en el estado actual del conocimiento científico. Los primeros (continúa planteando el autor) han recibido el nombre especial de magnitudes.

Este concepto de magnitud como clase de entes entre los cuales puede definirse la igualdad y la desigualdad se debe a Granssmann. El concepto puede restringirse imponiendo la condición de que además de la igualdad y la desigualdad puede definirse entre los entes alguna operación por ejemplo, la suma. Las magnitudes en este último sentido se llaman extensivas e intensivas en el sentido de Granssmann, adoptado por nosotros, afirma el autor de referencia.

¹² GEISLER E. [ET. AL] (1978): *“Metodología de la enseñanza de la Matemática de 1ro a 4to grado”*. Tercera parte. Editorial Pueblo y Educación. C. Habana. p. 24

¹³ GONZÁLEZ, MARIO O. (1940): *“Introducción al análisis matemático”*. Impresora Baranis. Milanés 81. Matanzas. , p.206

A cada uno de los estados particulares de la magnitud se le da el nombre de cantidad de dicha magnitud.

Igualmente se declara que se le llama medida a la cantidad que expresa las veces que un segmento está contenido en otro segmento dado.

En el Suplemento Especial para el Curso de Universidad para todos sobre Metrología, Parte 1 (2009), se plantea que:

“Medir es relacionar una magnitud con otra u otras que se consideran patrones universales aceptados, estableciendo una comparación de igualdad, orden y número, por lo que será de utilidad definir dos términos vinculados con esta operación que son:

Magnitud: Atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede ser identificado cualitativamente y determinado cuantitativamente.

Medición: Conjunto de operaciones destinadas a determinar el valor de una magnitud”.¹⁴

En el libro Matemática 7. Grado (1976) de la Editorial Pueblo y Educación se plantea la siguiente definición que es la asumida por la autora de esta tesis, por considerar que sin perder un mínimo de rigor matemático se puede ajustar a los estudiantes de la carrera de Educación Primaria:

“Se dice que los elementos de un conjunto son de la misma especie o que definen una magnitud cuando es posible:

- *Comparar dichos elementos y determinar si son iguales o no y*
- *Sumar dos o más de estos elementos y encontrar un elemento de este mismo conjunto que sea la suma de ellos”*¹⁵.

Por ejemplo, el conjunto formado por segmentos define la magnitud denominada longitud; el integrado por ángulos se llama amplitud; así sucesivamente se define la superficie, la masa (peso), el volumen, el tiempo, entre otras.

Por otra parte, cuando dos o más elementos de un conjunto que expresan o determinan una misma magnitud, son iguales decimos que tienen la misma cantidad de magnitud y si dichos elementos son desiguales se dice que tienen

¹⁴ PONCE REYES, Y. [ET. AL] (2009): “Curso Metrología para la vida. Universidad para todos. Parte 1”. Editorial Academia. C. Habana. p. 3

¹⁵ COLECTIVO DE AUTORES (1976): “Matemática, 7mo. grado”, Libro de texto, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana, 1976, p. 38

distintas cantidades de magnitud. Por ejemplo, los lados opuestos de un paralelogramo tienen la misma cantidad de longitud.

En sentido general, por abuso del lenguaje y para simplificar el mismo, la magnitud y la cantidad de esa magnitud suelen designarse con el mismo nombre, Así, por ejemplo, se acostumbra decir la longitud de un lápiz, en lugar de cantidad de longitud de un lápiz.

Las habilidades: su formación y desarrollo

Concepto de habilidad.

El logro de los objetivos para el desarrollo intelectual de los alumnos influye la apropiación de un sólido sistema de conocimientos asociados al desarrollo de habilidades para alcanzar un alto nivel de potencialidades del pensamiento, haciendo uso adecuado y práctico de esos conocimientos. Las habilidades constituyen un elemento integrador de la personalidad.

El término **habilidad** proviene del latín *habilitas*, es decir, capacidad, inteligencia, disposición para una cosa.

Diferentes autores han definido el concepto de habilidad, por ejemplo, Álvarez de Zayas, (1999), Brito, H. (1984), Barraqué Nicolau, Graciela (1992), Fariñas León, Gloria (2008), López López, Mercedes (1991), Maximonova, V. N. (1982), Savin N. V. (1972), Petrovsky, A. V. (1985), Talízina, N.F. (1987).

A partir de las definiciones ofrecidas por los autores anteriores se puede sistematizar algunos aspectos comunes:

- constituyen un sistema de acciones y operaciones;
- aplicación productora o creadora de los conocimientos;
- estructuras psicológicas del pensamiento;
- se forman a través de la ejercitación de acciones mentales;
- dan solución a tareas teóricas y prácticas;
- son acciones psíquicas y/o prácticas.

La autora se afilia al concepto de habilidad dado por la Dra. Barraqué Nicolau, G. (1992), que plantea que **habilidad** es:

(...) "la utilización de los conocimientos asimilados mediante la actividad y presupone un sistema de acciones vinculados con modos de operar u operaciones que pueden

variar según la información de que se trate, la motivación y la base orientadora que depara la acción. Toda habilidad presupone un suficiente nivel de conocimientos, pero a su vez, en el proceso de habilidad se precisan, se profundizan y amplían estos conocimientos y se adquieren otros”¹⁶.

La misma parte de los conocimientos adquiridos por el individuo con anterioridad, los que se manifiestan en sus modos de actuación, dependiendo en gran medida de la base orientadora que recibe, lo que presupone la profundización de los conocimientos que posee y la adquisición de otros nuevos.

Formación y desarrollo de habilidades

En cuanto a las **etapas** en la adquisición de una habilidad, López M. (1987), plantea las siguientes:

- **La etapa de formación de la habilidad.**

Se habla de **formación de la habilidad** a la etapa que comprende la adquisición consciente de los modos de actuar, cuando bajo la dirección del maestro el alumno recibe una orientación adecuada sobre la forma de proceder.

- **La etapa de desarrollo de la habilidad.**

Se llama **desarrollo de la habilidad** cuando una vez adquiridos los modos de actuación se inicia el proceso de ejercitación, es decir, el uso de las habilidades recién formadas en la cantidad necesaria y con una frecuencia adecuada, de modo que vaya haciéndose cada vez más fácil de reproducir su uso y se eliminen los errores; cuando se garanticen las suficientes ejercitaciones se dice que las habilidades se desarrollan. Son indicadores de un buen desarrollo, la **rapidez** y la **corrección** con que la acción se ejecute.

Se asume el criterio de Álvarez de Zayas (1955) en cuanto a que las habilidades se forman y se desarrollan a través de la ejercitación de acciones mentales y que se convierten en modos de actuación que dan solución a tareas teóricas y prácticas.

Distintos tipos de habilidades

¹⁶ BARRAQUÉ NICOLAU, G., (1992): “Metodología de la enseñanza de la Geografía”. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, p. 51.

Existen diversas clasificaciones de habilidades; sin embargo, existe consenso entre los diferentes autores que ellas se puede agrupar en dos grandes grupos: **generales** y **específicas** López, M. (1990).

Las generales se forman y desarrollan en todas las asignaturas y las específicas, solo en algunas en particular. Las generales pueden ser de carácter intelectual y de carácter docente.

Dentro de las **generales** tenemos:

- Útiles para aportar conocimientos a distintas asignaturas.
- Inciden en el desarrollo de las operaciones psíquicas del pensamiento.
- Influyen en el desarrollo de las actividades motoras que son: intelectuales, docentes y prácticas. Ejemplo: la **observación, descripción, comparación, clasificación, definición, modelación, argumentación, valoración, comprensión de problemas.**

Habilidades Matemáticas

En el libro de Metodología de la Enseñanza de la Matemática .de 1ro a 4to grado, primera parte (1975), se entiende por habilidades matemáticas *“los componentes automatizados que surgen durante la ejecución de acciones con un carácter preferentemente matemático y que posteriormente pueden ser empleados en acciones análogas”*¹⁷. Evidentemente, queda limitada la habilidad matemática a la repetición de la misma forma de acción que con la automatización puede ser incorporada a formas más complejas como acciones parciales que no se ajusta a la definición de habilidad asumida en este trabajo.

Las habilidades matemáticas, de manera general son reconocidas por muchos autores, como aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático. A partir del análisis realizado acerca de dicho concepto y de sus principales tendencias, en el

¹⁷ GEISLER, E. [ET AL] (1975): *“Metodología de la enseñanza de la Matemática” de 1ero. a 4to. grado. Primera Parte.* Editorial Pueblo y Educación. C. Habana. p. 75

aprendizaje de la Matemática y lo que caracteriza la actividad matemática del alumno la autora de la presente investigación concluye que:

La **habilidad matemática** es la construcción, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, utilizar estrategias de trabajo, realizar razonamientos, juicios que son necesarios para resolver cualquier situación vinculada a la vida cotidiana.

Las precisiones sobre el concepto de **habilidad matemática** tienen como premisas lograr claridad acerca del objeto matemático sobre el que actúa el individuo (concepto o definición, teorema, demostración, procedimiento de solución, etc.) y la delimitación de la acción que sobre dicho objeto va a ejecutar según el propósito o fin a lograr. Esto obliga a reflexionar sobre el significado que en el orden intelectual y lógico tiene una u otra acción, por ejemplo: describir, identificar, explicar, relacionar, generalizar, resolver, etc.

La autora comparte el criterio dado por Capote, M. (1995) que para la **formación de las habilidades matemáticas** deben cumplirse los siguientes requisitos:

- 1- Planificar el proceso en forma que ocurre una sistematización y la consecuente consolidación de las acciones
- 2- Garantizar el carácter plenamente activo y consciente de este proceso de aprendizaje.
- 3- Ejecutar el proceso en forma gradual, programada, dosificada e interesante

La autora coincide con Capote, M. en cuanto a que el desarrollo de una habilidad matemática depende del tiempo disponible para su formación, así como de la complejidad de las acciones que la conforman. Este aspecto, puede acelerar o atrasar el propio tránsito de la formación al desarrollo.

De hecho en el desarrollo de una habilidad matemática, el papel del maestro es fundamental: por medio de la presentación de ejercicios variados y una adecuada orientación evita el mecanismo y el formalismo, para que los alumnos trabajen y arriben a las soluciones deseadas, demostrando desarrollo de habilidades en función del contenido, lo cual propicia eficacia.

En la Matemática se utiliza un amplio y complejo sistema de habilidades para que los alumnos puedan apropiarse de los conocimientos correspondientes a la asignatura. La autora mediante la sistematización de la bibliografía consultada, ha llegado a la conclusión, que entre las habilidades matemáticas que se emplean con mayor frecuencia se encuentran: **calcular, observar, identificar, describir, explicar, definir, comparar, generalizar, caracterizar, ejemplificar, clasificar, modelar, valorar, interpretar, argumentar, fundamentar, estimar, convertir, demostrar y aplicar.**

En el trabajo con las magnitudes las habilidades más utilizadas son: **medir, estimar y convertir.** En la tesis actual se toman las consideraciones didácticas dadas por Capote, M. (2008) sobre estas habilidades en el trabajo con las magnitudes y sus correspondientes acciones.

En la escuela primaria cubana el desarrollo de la habilidad básica **medir** se realiza fundamentalmente con las longitudes y las amplitudes de ángulos, en las restantes magnitudes casi se pasa por alto ejercicios para medir. Se considera que esa es una de las causas por la cual los escolares presentan dificultades con este tipo de magnitudes, pues el trabajo práctico que exige la medición es una experiencia insustituible y necesaria para las restantes. En la secuencia didáctica que aquí se expondrá se le dará un destacado lugar a esta habilidad.

Es importante que al medir se empleen las unidades del SI, pero también aquellas de uso frecuente en la comunidad en que está enclavada la escuela.

Los escolares se pueden entrenar al ejecutar las siguientes **acciones** para desarrollar esta habilidad.

1. Escojo la **unidad** adecuada para realizar la medición (si no me la dan).
2. Uso el **instrumento** de medición conveniente.
3. Determino **cuántas** veces la unidad elegida cabe en el objeto a medir.
4. Expreso la **medida** correspondiente.

La habilidad geométrica muy relacionada con la de medir es la de **trazar una figuras** con una medida dada. En este caso el estudiante realizará las acciones:

1. Identifico la **magnitud** a utilizar.
2. Selecciono el **instrumento** adecuado de medición.

3. Dibujo la **figura** con la **medida** solicitada.

Entre otras razones, la anterior justifica que en algunos países se considere como un solo tópico o eje temático la **geometría** y las **magnitudes**.

Al igual que la habilidad anterior, la habilidad de **estimar** debe ser desarrollada para todas las magnitudes que se estudian en la EP. Capote, M. (2008) recomienda que se gradúe el tratamiento de esta habilidad de la siguiente forma:

Primero se hagan **estimados cualitativos globales**: consiste en comparar dos o más objetos con medidas muy diferentes. Aquí el escolar hace una apreciación perceptual y basta afirmar: “el área de esta habitación es menor que la del lado” o “esas esferas parecen tener el mismo volumen”.

Una de las **condiciones previas esenciales** para formar esta habilidad consiste en determinar el “**tamaño**” aproximado de distintas unidades de magnitudes. Una forma práctica para las unidades de longitud es invitar a los escolares que conozcan la medida de su pie y de su mano (palmo) en centímetros, pulgadas, etc. De esta forma pueden utilizarla como instrumento de medida aproximado.

En la medida que lo anterior se haya logrado con profundidad, el estudiante podrá pasar a una segunda fase: precisar cuál es la **unidad de medida** adecuada que permita medir ciertos objetos de diferentes tamaños. Ahora el alumno debe estar en condiciones para hacer las **estimaciones** de los objetos.

Es fundamental que el escolar comprenda que la estimación no es un juego, sino una ayuda para orientarse en las mediciones.

Es bueno hacerle ver a los estudiantes que la mayoría de las mediciones que realizamos, a pesar de utilizar instrumentos adecuados y bastante exactos, estos valores son aproximados. Lo que siempre se aspira es disminuir lo más posible la dimensión o tamaño del error.

En conclusión, es necesario trabajar con las estimaciones desde los primeros grados en forma progresiva. Esto se hará a partir de situaciones concretas vinculadas al cálculo y las magnitudes. Debe propiciarse un ambiente de trabajo grupal donde se intercambien y comparen experiencias y estrategias de trabajo.

Al realizar el trabajo anterior permitirá que los estudiantes formen esta habilidad al aplicar de forma sistemática las siguientes **acciones**:

1. Selecciono cuál es la **unidad** más apropiada para efectuar el pronóstico.
2. Determino (mentalmente) la **medida** aproximada del objeto efectuando las **comparaciones** necesarias.
3. Expreso el **resultado** de la estimación.

La habilidad de **convertir** es la habilidad que más se ejercita en la escuela primaria, teniendo en cuenta que es la que menos recursos necesita para formarse y desarrollarse. No obstante, en su fase inicial, como se podrá apreciar posteriormente, es importante que la misma tenga su origen en la práctica y después se proceda a simplificar ese proceso del trabajo con materiales a uno mental.

Existen tres variantes de conversión:

1. Aplicando relaciones entre las distintas unidades de magnitud.

Se basa en la siguiente relación:

Cada unidad es (diez, cien, mil):

- veces **mayor** que la inmediata **inferior**;
- veces **menor** que la inmediata **superior**.

Este es el fundamento matemático de la “escalera” que se utiliza como recurso nemotécnico para la realización de las conversiones en la EP cubana.

A veces las conversiones se hacen de una forma mecánica sin que los estudiantes hayan interiorizado correctamente estas relaciones y la puedan aplicar racionalmente, o sea, que dicen que al “subir la escalera dividen”, mientras que al “bajarla se multiplica”.

Esta opción se puede combinar con la siguiente.

2. Aplicando relaciones entre el SI y el Sistema de Posición Decimal:

Aquí es básico conocer los significados de los prefijos que se utilizan:

k: abreviatura de **kilo** que significa **mil**; **h**: abreviatura de **hecto** que significa **cien**;
da: abreviatura de **deca** que significa **diez**; **d**: abreviatura de **deci** que significa **décima parte**; **c**: abreviatura de **centi** que significa **centésima parte** y **m**: abreviatura de **mili** que significa **milésima parte**. Ejemplo: 5 kg = 5 mil gramos

Para el caso de las unidades de superficie o volumen hay que proceder así:

1 m²: es el **área** de un **cuadrado** de 1 m de lado.

1 m³: es el **volumen** de un **cubo de 1 m** de lado.

De lo que se infiere que: $1 \text{ dam}^2 = 10.10 \text{ m}^2$ y que $1 \text{ dam}^3 = 10.10.10 \text{ m}^3$ etc.

3. Variante multiplicativa:

Esta alternativa la introdujo Domínguez G. (1994) en sus investigaciones sobre el trabajo con las magnitudes. Como su nombre lo indica en este caso siempre se multiplica. Cuando haya que multiplicar se aplica la variante 1, mientras que en los casos que precise dividir se multiplica por su **expresión decimal** correspondiente:

a: 10 = a.0,1; a:100 = a.0,01; ... y así sucesivamente.

La autora asume la conveniencia de que se trabaje en el aula con las tres alternativas (siempre que los alumnos estén preparados para aplicarlas) y que cada escolar escoja la que mejor comprenda o domine.

Las **acciones** que puede ejecutar el estudiante para formar esta habilidad son:

1. Observo en qué unidad(es) está(n) dada(s).
2. Analizo en qué unidad debo expresarla.
3. Expreso mediante un número la relación entre la(s) unidad(es) dada(s) y la buscada.
4. Decido qué variante voy a utilizar.
5. Efectúo el o los cálculo(s) correspondientes.
6. Compruebo si realicé correctamente los cálculos.
7. Doy la respuesta.

1.2.2 Evolución histórica sobre las magnitudes.

Desde épocas tempranas de la historia se presentan evidencias de mediciones. En el Antiguo Testamento aparecen citas, por ejemplo: *“No hagáis agravio en juicio, en medida de tierra, ni en peso, ni en otra medida, balanzas justas, pesas justas y medidas justas tendréis”*¹⁸...

Al incrementarse el desarrollo económico y elevarse los intercambios comerciales, resultó imprescindible eliminar la barrera de que cada país o región tenía un sistema de medidas diferentes, lo cual provocaba anarquía y fraude en las actividades comerciales.

¹⁸SANTA BIBLIA. *Levítico*, 19,35-36. Antiguo Testamento.

Esta situación llevó a los hombres de ciencia a reflexionar sobre la conveniencia de buscar un sistema de medidas adecuado que pudiera sustituir a los sistemas existentes. El primero que propuso un sistema decimal para las medidas fue el matemático Simón Stevin. En 1790, Talleyrand sugirió a la Asamblea Nacional Francesa que se buscara un sistema unificador de medidas. Ésta solicitó, en ese mismo año, a la Academia Francesa de Ciencias que cumpliera dicha encomienda. Como resultado de la labor realizada por una comisión de cinco miembros para efectuar los estudios necesarios, surgió el Sistema Métrico Decimal (SMD).

Los destacados físicos franceses que participaron en esta comisión, determinaron que la unidad que se tomara como básica del Sistema no debía estar relacionada con un país en particular, sino con algún hecho o fenómeno que se pudiera producir en cualquier parte de la Tierra. De esta forma se estableció el “metro” como la diezmillonésima parte de un cuadrante de un meridiano terrestre, definición rectificada posteriormente en 1983 debido a cálculos más perfectos.

En 1960 se cambia el nombre de SMD por Sistema Internacional de Unidades (SI) que ofrece múltiples ventajas con relación a otros sistemas que le antecedieron. Entre ellos podemos mencionar:

- Utiliza prefijos para definir los múltiplos y submúltiplos de la unidad básica de cada magnitud, que aumentan y disminuyen como las potencias de diez.
- Abarca todos los campos de la ciencia, la técnica y la economía.
- Simplifica la realización de cálculos y la escritura de fórmulas.

A partir del año 1960 muchos países y organizaciones científicas y técnicas internacionales comienzan una intensa campaña, que duraría aproximadamente diez años para que se implantara el SI como sistema único de medidas, lo cual ha sido materializado de manera progresiva en todo el orbe.

En 1882 España extendió a Cuba la implantación del SMD, lo que constituyó un hecho científico técnico importante para su colonia. Sin embargo, durante la intervención norteamericana en Cuba se dictaron varias órdenes militares que limitaron la implantación del SMD.

En 1920 nuestro país se incorporaba de manera oficial al SMD; posteriormente en 1952 mediante resolución del Ministerio de Comercio de Cuba se normó el uso exclusivo del SMD que convivía con algunas medidas tradicionales.

En Cuba han coexistido diferentes sistemas de unidades de medidas: sistema español (antiguo), el sistema anglo-norteamericano (SAN), así como medidas de origen francés y otras genuinamente cubanas.

Después del 1ro de enero de 1959 el Estado cubano tuvo reales posibilidades de implantar, de forma generalizada, el SI. En 1960 fue aprobada la Ley No. 915 que estableció de manera oficial el uso obligatorio del SMD. De forma gradual se crearon las condiciones para el paso del SMD al SI y en 1982 se establece mediante Decreto-Ley No. 62 la obligatoriedad del SI en todas las actividades de la economía nacional.

Aunque el SI predomina en la mayoría de las actividades comerciales, todavía se continúan empleando, sobre todo en las zonas rurales, otras unidades de medidas, tales como la vara, el pie, la pulgada, el quintal, la arroba, la libra, la onza, el cordel, la vara, caballería.

1.2.3 Tratamiento didáctico para el trabajo con las magnitudes en la carrera Licenciatura en la Educación Primaria.

La formación de Licenciados en EP, es de gran importancia por la repercusión que tiene en la formación y desarrollo de las futuras generaciones, es por esto que los planes de estudios para dicha carrera han ido sufriendo transformaciones.

Como se ha señalado con antelación los planes de estudio de la carrera de EP ha transitado por diferentes planes. Tanto en el Plan “A” como el Plan “B” existían por separado la disciplina de Matemática y la de Metodología de la enseñanza de la Matemática. La primera que formaba al futuro maestro en los contenidos matemáticos como ciencia y la segunda que le ofrecía herramientas para el tratamiento didáctico de estos, pero ajustados a la enseñanza primaria.

Sin embargo en el plan C se integra ambas disciplinas en una sola Matemática y su Enseñanza en la EP. De esta manera los contenidos y su metodología se abordaban en forma paralela.

Luego de las diferentes modificaciones del Plan de Estudio C surge el plan D que se encuentra todavía vigente y donde de nuevo se vuelven a separar ambas disciplinas. En todos los planes mencionados se pretende preparar a los futuros maestros para que puedan fundamentar, desde el punto de vista matemático, los contenidos que se imparten en la EP y que sean capaces de darle un adecuado tratamiento didáctico.

En el plan D los contenidos sobre magnitudes están comprendidos, en la disciplina Matemática y su Didáctica en el segundo y tercer año de la carrera Licenciatura en EP, pero integrados con los demás indicados dentro del plan temático, específicamente en la asignatura Didáctica de la Matemática II, uno de sus temas es el **tratamiento de las magnitudes y la geometría en la EP, cuyos objetivos son:**

1. Reconocer las vías metodológicas para el tratamiento de los conceptos sobre magnitudes.
2. Fundamentar el proceder metodológico para la obtención de las diferentes unidades de magnitud y para el desarrollo de las habilidades de estimar, medir, convertir y calcular.
3. Estructurar el tratamiento metodológico de conceptos, procedimientos, teoremas y construcciones geométricas que se tratan en la EP.
4. Elaborar sistemas de ejercicios para fijar conceptos, procedimientos y teoremas que se tratan en el tema para lograr las diferentes habilidades del trabajo con las magnitudes y la geometría.
5. Transferir las habilidades de trabajo en la identificación, formulación y resolución de problemas, adquiridas en unidades anteriores, al tratamiento metodológico de problemas de perímetro, área y volumen.

Para el logro de esos objetivos se establecen estos **contenidos: Características** del tratamiento de las magnitudes en la EP. Objetivos y diferentes vías para la elaboración de los conceptos sobre magnitudes. Tratamiento metodológico de unidades que se elaboran de forma intuitiva y de aquellas que se elaboran estableciendo relaciones entre unidades. La estimación, medición, conversión y cálculo con cantidades de magnitud. El reloj y las unidades de tiempo. Tratamiento

de la longitud, el perímetro, la masa, la capacidad, el área y el volumen. Otras unidades del SI y de uso frecuente en Cuba, su lugar en la escuela.

En las **orientaciones metodológicas** de este tema se orienta que se debe caracterizar el trabajo con las magnitudes y la geometría en la escuela, así como la relación entre los contenidos de numeración, de cálculo, magnitudes y de geometría. Se destaca que es muy importante mostrar el tratamiento de las unidades de magnitud utilizando las vías de elaboración intuitiva y estableciendo relaciones entre unidades, en este caso debe mostrarse un ejemplo de unidad muy pequeña como el gramo y una muy grande, como la tonelada. Es necesario que en sus tareas de trabajo independiente, los estudiantes consulten los libros de texto y programas, resuman las unidades que en ellos se tratan, relacionen qué instrumentos de medición se introducen en cada grado y destaquen relaciones intra- e interdisciplinarias que se establecen entre la Aritmética, el Álgebra, la Geometría y otras asignaturas del currículo escolar.

1.2 Estado real sobre el trabajo con las magnitudes en el PEA de la Matemática y su didáctica en la carrera Licenciatura de la Educación Primaria de la UCP “Rafael M. de Mendive” de Pinar del Río

En este epígrafe se conceptualiza y operacionaliza la variable dependiente asumida; se caracteriza la población con la que se trabajó y se hace un análisis de los resultados de los diferentes instrumentos aplicados que permitieron profundizar en las limitaciones detectadas en el estudio exploratorio, lo que permitió establecer el estado real del objeto de la investigación estudiado.

1.2.1 Definición conceptual y operacional de la variable dependiente

Para la elaboración de los diferentes instrumentos que se aplicaron en el diagnóstico fue necesario determinar la variable dependiente.

Por lo expresado anteriormente, se identifica como **variable dependiente (operacional)**: Preparación científico - metodológica sobre el trabajo con las magnitudes en la escuela primaria de los estudiantes de 3er año del CD de la carrera Licenciatura Educación Primaria en la UCP “Rafael M. de Mendive”

Definición conceptual de la variable: La preparación científica metodológica sobre el trabajo con las magnitudes en la escuela primaria de los estudiantes de la

carrera Licenciatura en EP consiste en la formación y desarrollo en las esferas: cognitiva, didáctica y motivacional-valorativa de estos sujetos. Lo anterior se particulariza en lo cognitivo en el dominio de: conceptos básicos sobre las magnitudes, de las habilidades relacionadas con este aspecto y su aplicación en la solución de problemas; en lo didáctico en el dominio de: los objetivos sobre las magnitudes en la enseñanza primaria y en la confección y utilización de adecuados medios para su enseñanza y aprendizaje; en lo motivacional-valorativo se concreta en la valoración de la importancia del estudio de las magnitudes.

Definición operacional

Dimensiones	Indicadores
1.COGNITIVA	1.1 Dominio de los conceptos básicos sobre magnitudes.
	1.2 Dominio del Sistema Internacional de unidades.
	1.3 Dominio de las acciones para el trabajo con las unidades de magnitud.
	1.4 Solución de problemas contruidos con datos de magnitud.
2-DIDÁCTICA	2.1 Dominio de los objetivos sobre magnitudes en cada grado de la escuela primaria.
	2.2 Identificación de la correspondencia entre las unidades de magnitud y la vía metodológica para su introducción y desarrollo.
	2.3 Confección y empleo de medios de enseñanzas apropiados para el trabajo con las magnitudes.
3-MOTIVACIONAL-VALORATIVA	3.1 Valoración de la importancia de las magnitudes (práctica y didáctica).
	3.2 Cumplimiento sistemático de las tareas de estudio independiente sobre las magnitudes o su didáctica.
	3.3 Socialización en el grupo de los resultados del aprendizaje individual sobre las magnitudes.

Tabla 4: Dimensiones e indicadores

1.2.2 Caracterización de la población

Se determina realizar la investigación en el 3er año de la carrera de Licenciatura en EP de la Facultad de Educación Infantil de la UCP “Rafael M de Mendive”.

La población está compuesta por:

Los cuatro docentes que imparten docencia en la disciplina Matemática y la asignatura Didáctica de la Matemática pertenecientes al Departamento de EP de la Facultad Educación Infantil. Uno de estos profesores es máster en Educación, otro está cursando la Maestría en Educación, 1 y los otros dos son doctores en Ciencias Pedagógicas.

Los 24 estudiantes del 3er año de la carrera Licenciatura en EP del curso 2011-2012, conformados por 16 hembras y 8 varones, de ellos 3 son extranjeros.

Teniendo en cuenta el tamaño de la población no fue necesario tomar una muestra de esta.

1.2.3 Análisis de los resultados de los instrumentos aplicados

A partir de las limitaciones detectadas en el trabajo con las magnitudes, se consideró oportuno profundizar en las **causas** que provocaban estas insuficiencias. Es por ello que durante el curso 2011-2012 se procedió a la aplicación de diversos instrumentos que respondieran a métodos y técnicas, tales como: **revisión de documentos, prueba pedagógica y entrevista.**

Para la elaboración de estos instrumentos y su posterior triangulación de los resultados se elaboró una tabla donde se indican la inclusión de los indicadores en los diferentes instrumentos. (Anexo 1)

A continuación se reflejan los análisis y valoraciones de cada uno de ellos:

Resultados del análisis documental

El análisis de documentos (ver Anexo 2). Se realizó con el siguiente **objetivo**: Constatar los aspectos normativos, administrativos y académicos que son abordados en los documentos analizados en cuanto a lo relacionado con el tratamiento de las magnitudes.

Los documentos a revisar fueron:

- El **modelo del Profesional** de la carrera Licenciatura en EP.
- Los **programas** de las anteriores disciplinas.
- Los **informes de validación** de las asignaturas correspondientes.
- La **estrategia** de la **disciplina Matemática.**
- Las **pruebas finales** de Didáctica de la Matemática aplicadas a los estudiantes de 3er. año de Lic. en Educación Primaria.

Resultados obtenidos:

En el **modelo del profesional** de la carrera Licenciatura en EP se constata la aspiración de un maestro dotado de una concepción científica del mundo y de la preparación necesaria para la concepción y dirección del proceso docente educativo sobre bases teórico-metodológicas como expresión de los aportes más

avanzados de las ciencias pedagógicas y de la práctica preprofesional creativa y transformadora.

En el diseño y concepción de los **programas de las disciplinas** analizadas se evidencia tácitamente un acercamiento a los programas de la EP con una doble dimensión: lo metodológico y lo conceptual en correspondencia con el nivel de educación, es decir, este programa se limita a las necesidades educativas de la EP, tanto en contenidos como en el nivel de profundidad de los mismos. Lo anterior es más evidente aún en los **programas de las asignaturas** Matemática I y II y Didáctica de la Matemática I y II.

En ambos documentos se constató que para trabajar las magnitudes y su tratamiento en la EP se inserta ese contenido como parte de un tema más general que incluye la Geometría, otro asunto bien problémico además, solo se prevén 24 horas en el 3er año de la carrera, 2do semestre. Por el análisis hecho se considera que es insuficiente la preparación que reciben los estudiantes en su formación inicial para el tratamiento de las magnitudes, teniendo en cuenta los conocimientos que ellos poseen al respecto cuando ingresan a esta carrera.

En cuanto a la **validación de estos programas** se comprobó que en los informes se hace ese señalamiento sobre el tratamiento de las magnitudes, pero no se ha dado una recomendación en tal sentido por los colectivos de especialistas afines en la Comisión Nacional de Carrera.

En la **estrategia de la disciplina Matemática** no se concibió ninguna acción de carácter metodológico, encaminado a establecer pautas de trabajo con las magnitudes, ni su vinculación con otros contenidos matemáticos de la disciplina.

Al revisar las **pruebas finales** aplicadas a los estudiantes de 3er. año de esta carrera en los últimos tres años se pudo constatar que es reiterativa las limitaciones detectadas en cuanto a aspectos fundamentales vinculados con las magnitudes y su tratamiento didáctico, sobre todo en el dominio de las acciones de las habilidades: estimar, medir y convertir.

A modo de conclusión del análisis documental realizado, se puede afirmar que la forma de inclusión del tratamiento científico-metodológico de las magnitudes en los diferentes programas de la carrera resulta insuficiente. Además, los

documentos oficiales de las disciplinas y asignaturas afines, no contienen todos los aspectos que regulen de forma adecuada el desarrollo de estos contenidos en correspondencia con las necesidades de los estudiantes. En el caso particular de esta carrera para esta UCP se tiene que los procesos de validación y la estrategia de la disciplina no han ofrecido prioridad al trabajo con las magnitudes.

Análisis de los resultados de las entrevistas a profesores

En un segundo momento del diagnóstico aplicado con el objetivo de constatar el problema que se investiga, se aplicó una **entrevista** a cuatro profesores que impartieron las asignaturas de Matemática y Didáctica de la Matemática, con el **objetivo** de determinar las opiniones de los entrevistados en cuanto a las principales dificultades que se presentan en el PEA de las magnitudes en estas asignaturas, así como las causas que las provocan.

El instrumento se compone de preguntas abiertas que por medio de la propia entrevista puedan generar otras interrogantes para posibilitar al docente la argumentación de sus criterios. (Anexo 3). La primera pregunta estaba dirigida a si conocen los aspectos, desde el punto de vista cognitivo, didáctico y motivacional-valorativo, en que los estudiantes de la carrera de EP presentan mayores limitaciones en el tópico relacionado con las magnitudes, los cuatro docentes, que representan el 100% de los entrevistados, reconocen que el conocimiento que poseen es insuficiente y reflejan que el trabajo con las magnitudes ha sido una problemática en el PEA de las asignaturas Matemática y Didáctica de la Matemática, reflejándose la falta de comprensión por los estudiantes a la hora de trabajar con los contenidos metodológicamente y para el desarrollo de habilidades.

Al preguntarles qué acciones ha desplegado el profesor y la propia disciplina, para atenuar lo anterior con relación a los programas de las asignaturas de las disciplinas en cuestión para que el estudiante de la carrera esté suficientemente preparado para su futuro desempeño profesional, el 100% de los entrevistados declara que se hace necesario exigir del profesor mayor carácter práctico al

trabajo con este contenido, cuyas potencialidades para la vinculación directa con el medio circundante no se aprovechan suficientemente en función del aprendizaje de los estudiantes y del desarrollo de habilidades y recomiendan que, en primer lugar, se debe conocer el estado actual del aprendizaje de los estudiantes sobre las magnitudes, partiendo del diagnóstico, para así poder darle tratamiento a estos contenidos, a través de las distintas formas de docencia.

La pregunta número tres confirmó que el 100% de los entrevistados coincide en la necesidad de dedicarle más horas clases al tratamiento de este contenido en los programas, para resolver las dificultades con este complejo de materia y así poder darle tratamiento a aquellos carencias que en cuanto a este complejo de materia posee el estudiante de nuestra carrera.

Recomiendan, efectuar más actividades extradocentes para familiarizar al estudiante con cada magnitud y propiciar la realización de las habilidades estimar, medir, convertir y garantizar, además, su futuro desempeño profesional proponiendo tareas de corte metodológico

En la pregunta número cuatro, los profesores apuntan que el empleo de medios y juegos didácticos para el PEA de las magnitudes es de gran importancia ya que prepara el futuro profesional de la EP para utilizar al máximo el potencial educativo del juego en su labor diaria, lo que comprende los diferentes tipos de juego, su organización y dirección, así como el enfoque lúdico de las distintas actividades que se desarrollen en la escuela y la comunidad y que el empleo de los medios de enseñanza deben responder a los objetivos del Modelo del profesional que se aspira, por ello, en este sentido se ha de tener en cuenta el empleo de las nuevas tecnologías y la bibliografía básica de la carrera.

En las preguntas 5 y 6 se midieron los dos últimos indicadores de la dimensión 3. Los docentes plantearon que en todas las clases de Matemática y Didáctica de la Matemática donde se trabaja las magnitudes, se orientan actividades para el trabajo independiente de los estudiantes. Coincidieron en señalar lo difícil que resulta potenciar el trabajo independiente en la propia clase de forma sistemática, ya que los estudiantes presentan muchas dificultades con el dominio del contenido, lo cual les impide ir escalando la gradación de dificultades en las tareas

para el estudio individual. Aluden los entrevistados que generalmente orientan actividades para trabajar de forma independiente como estudio individual, utilizando a los estudiantes más aventajados del aula para su apoyo. Con respecto a la socialización en el grupo de los resultados del aprendizaje individual sobre las magnitudes apuntan que es insuficiente y carece de espontaneidad, lo cual está dado por los limitados conocimientos y la falta de sistematicidad en el cumplimiento del estudio independiente.

Como conclusión de este método podemos plantear, que los docentes conocen las limitaciones de los estudiantes de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP, tanto en el orden metodológico como en conocimientos teóricos respecto al trabajo con las magnitudes.

Análisis de los resultados de la entrevista a los jefes de disciplina

Se aplicó una **entrevista** a los jefes de disciplina de Matemática y Didáctica de la EP (ver **anexo 4**) en el mes de octubre del 2011, que tuvo como **objetivo** determinar las opiniones de los entrevistados en cuanto a las principales dificultades que se presentan en el PEA de las magnitudes en las asignaturas Matemática y Didáctica de la Matemática, así como las causas que las provocan.

Mediante esta entrevista la autora pudo conocer que ambos consideran que sus docentes cuentan con la preparación suficiente para la impartición de la docencia, que dominan con profundidad el contenido de los programas que imparten, así como los contenidos que se tratan en los distintos grados de la EP y que esto está avalado por los resultados que se han obtenido en las inspecciones de carácter nacional, de universidad, facultad y departamento donde todos los profesores han sido evaluados de 4 y 5 puntos en la impartición de las clases y en las diferentes formas de docencia en que han sido observados.

En la segunda pregunta, ambos coinciden en que las limitaciones están dadas por:

- ✓ En la formación inicial no se trata explícitamente el trabajo con el SI, así como las habilidades leer, escribir, comparar e identificar representantes de datos de magnitudes.
- ✓ Es insuficiente el tiempo que se le dedica a estos contenidos en los programas en cuanto al tópico magnitudes.

- ✓ Ello lleva aparejado insuficiencias en el conocimiento de los conceptos básicos sobre magnitudes, en el desarrollo de habilidades sobre magnitudes y en la metodología para la elaboración de las unidades de magnitud.
- ✓ En el cumplimiento de las actividades que se orientan para realizar de forma independiente, los estudiantes se ven imposibilitados por el pobre conocimiento teórico que tienen sobre estos contenidos y la falta de herramientas para resolver dichas limitaciones.

En la pregunta número tres referida a las causas de estas limitaciones en los estudiantes de la carrera Licenciatura en EP, el 100% alude que los ejercicios que aparecen en los libros de texto no son suficientes para la preparación individual de estos estudiantes para su futuro desempeño profesional.

Todos los encuestados, es decir, el 100%, consideran que el tema dedicado trabajo con magnitudes, tiene muy poco tiempo asignado en los programas.

El 100% de los entrevistados planteó que los futuros egresados, por lo general solo cuentan con el libro de texto y las orientaciones metodológicas, en ellas basan su preparación y les es difícil el acceso a otras bibliografías que les permitan profundizar en dicho contenido.

El 100% plantea que es insuficiente la preparación de forma individual que realizan los estudiantes para el cumplimiento de sus tareas.

La cuarta pregunta, dirigida a las acciones que se han concebido a eliminar las causas y, por tanto, superar las limitaciones señaladas, el 100% se refiere a la necesidad de incorporar ejercicios para que el docente pueda trabajar este contenido con los alumnos; refieren la necesidad de disponer de tareas de carácter práctico que posibiliten la aplicación directa de los conocimientos y habilidades sobre las magnitudes. Recomiendan la realización de actividades metodológicas para los docentes y la utilización de juegos didácticos para motivar a los alumnos en el trabajo con las magnitudes.

El total de los entrevistados se refiere a la planificación de actividades extradocentes que permitan despertar el interés por estos contenidos y que estas actividades tengan aplicabilidad a situaciones de la vida cotidiana.

El 100% considera que sería conveniente incrementar el número de horas dedicadas al tema de las magnitudes o aplicar otra variante que permita la profundización y sistematización de los contenidos sobre magnitudes para que el estudiante esta carrera esté preparado para su futuro desempeño profesional.

En resumen, de manera integral la valoración de este instrumento nos conduce a señalar que son insuficientes las acciones para la preparación de los estudiantes de 3er. año de la carrera de Licenciatura en EP, en el tratamiento de las magnitudes. Se aprecia unanimidad entre lo que plantean los directivos acerca de la realización de actividades metodológicas para los docentes y la elaboración de juegos didácticos para propiciar el desarrollo exitoso del PEA de este contenido.

Resultados de la prueba pedagógica aplicada:

Una vez concluida la impartición de la asignatura Didáctica de la Matemática II, a finales de enero 2012, se le aplicó una prueba pedagógica (ver **anexo 5**) a los estudiantes de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP, con el **objetivo** de: Obtener información del estudiante de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP acerca del aprendizaje y tratamiento de las magnitudes en la EP.

En la **tabla 5** se reflejan los principales resultados obtenidos, de los cuales se puede inferir que solo algunos alumnos alcanzaron la categoría Muy adecuado (MA) en la mayoría de los indicadores evaluados, mientras que el 50 % o más de ellos se encuentran evaluados en las categorías de Poco adecuado (PA) e Inadecuado (IA) en todos los indicadores de la variable.

En general, se puede afirmar que:

- Es insuficiente el conocimiento que tienen los estudiantes acerca de los conceptos básicos sobre el tópico magnitudes, así como la esencia del SI, lo que afecta cuantitativa y cualitativamente el PEA de este tópico de la Matemática.
- El desarrollo de habilidades es pobre en cuanto a la estimación, identificación y conversión de las magnitudes que pertenecen al SI de unidades y el dominio de las reglas para el uso de las unidades de medida del SI.

IND	CONTENIDO	MA	BA	A	PA	IA
1.1	Dominio de los conceptos básicos sobre magnitudes.	2 (8,3%)	6 (25,0%)	2 (8,3%)	8 (33,3%)	4 (16,6%)
1.2	Dominio del SI.		4 (16,6%)	8 (23,3%)	2 (8,3%)	10 (41,6%)
1.3	Dominio de las acciones para el trabajo con las unidades de magnitud.		2 (8,3%)	8 (23,3%)	3 (12,5%)	11 (45,8%)
1.4	Solución de problemas contruidos con datos de magnitud.		3 (12,5%)	5 (20,8%)	6 (25,0%)	10 (41,6%)
2..1	Dominio de los objetivos sobre magnitudes en cada grado de la EP		6 (25,0%)	7 (29,1%)	5 (20,8%)	6 (25,0%)
2.2	Identificación de la correspondencia entre las unidades de magnitud y la vía metodológica para su introducción y desarrollo.	2 (8,3%)	2 (8,3%)	6 (25,0%)	8 (33,3%)	4 (16,6%)
2.3	Confección y empleo de medios de enseñanzas apropiados para el trabajo con las magnitudes.	4 (16,6%)	3 (12,5%)	5 (20,8%)	4 (16,6%)	8 (33,3%)
3.1	Valoración de la importancia de las magnitudes (práctica y didáctica).	5 (20,8%)	2 (8,3%)	4 (16,6%)	6 (25,0%)	7 (29,1%)
3.2	Cumplimiento sistemático de las tareas de estudio independiente sobre las magnitudes o su didáctica	2 (8,3%)	4 (16,6%)	4 (16,6%)	6 (25,0%)	8 (33,3%)
3.3	Socialización en el grupo de los resultados del aprendizaje individual sobre las magnitudes	2 (8,3%)	2 (8,3%)	3 (12,5%)	8 (33,3%)	9 (37,5%)

Tabla 5: Resultados obtenidos en la prueba pedagógica para el diagnóstico

Como conclusión general a partir de los resultados del método aplicado se puede plantear que es insuficiente la preparación teórica y metodológica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en EP para dirigir el tratamiento de las magnitudes en la escuela primaria al concluir su carrera.

Integración de los resultados

Los datos obtenidos por los diferentes métodos susceptibles de **triangulación** de la información fueron sometidos a este proceso y se constató que no existieron discrepancias entre los resultados obtenidos en los diferentes instrumentos.

Finalmente se pudieron establecer algunas **limitaciones** en el **objeto y campo de investigación** en la población estudiada y sus correspondientes **causas**:

Limitaciones

- La insuficiente **preparación teórico-metodológica** de los estudiantes de 3er año de Licenciatura en EP relacionados con el trabajo con las magnitudes, no contribuye de manera favorable a la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de este tópico en su futura profesión.
- Es escasa la utilización de **medios de enseñanza y aprendizaje** variados para la elaboración y fijación de unidades de magnitud, así como de ejercicios y juegos vinculados con estos contenidos que permitan acercarse a su utilización en la práctica social.

Causas:

- Los **contenidos** que se encuentran insertados en los actuales programas de las disciplina Matemática y Didáctica de la Matemática vinculados con el tratamiento científico-metodológico de las magnitudes resultan insuficientes, tanto en su amplitud como en la cantidad de horas asignadas.
- La falta de implementación de **acciones de enseñanza** adecuadas que garanticen en el estudiante en formación: planificar, dirigir y desarrollar las habilidades relativas al trabajo con las magnitudes que permitan la utilización de juegos y de actividades prácticas vinculados a estos contenidos para darle la atención diferenciada a los alumnos, según sus necesidades y posibilidades.

Por todo lo anteriormente planteado se puede afirmar que existe la necesidad de buscar algún resultado científico, de carácter práctico, que contribuya a la formación y desarrollo del trabajo con las magnitudes en los estudiantes de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP.

CAPÍTULO 2: UNA VÍA PARA TRATAMIENTO DE LAS MAGNITUDES EN LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA Y SU VALIDACIÓN EMPÍRICA

En este capítulo se expone el principal resultado de esta tesis: una estrategia metodológica dirigida al tratamiento de las magnitudes en el tercer año de la carrera de Licenciatura en EP, con sus elementos estructurales y el análisis del proceso de validación empírica a la cual fue sometida esta para constatar en qué medida se cumple el objetivo previsto.

2.1 Estructura de la estrategia metodológica

2.1.1 Consideraciones teóricas preliminares

Actuar estratégicamente ante el proceso de enseñanza-aprendizaje del tratamiento metodológico de las magnitudes en la disciplina Matemática, supone tener en cuenta las condiciones concretas que permitan su seguimiento y perfeccionamiento.

Muchas definiciones existen sobre estrategia, en esta tesis se asume la caracterización ofrecida por Capote, M. (2008) cuando plantea que:

*“Una **estrategia educacional** se caracteriza por:*

- a) Un **conjunto de acciones** (más o menos complejas) que se ejecutan de manera **consciente e intencional**.*
- b) La determinación de **metas y objetivos** a largo, mediano y corto plazo, dirigidas a la solución de un problema práctico.*
- c) La existencia de una **dirección educacional** encaminada a la transformación del objeto de investigación, desde un estado **real** hasta un estado **deseado**.*
- d) Un proceso de **planificación** y **control** de la **ejecución** en el menor tiempo posible, con los recursos mínimos, y con el empleo óptimo de los métodos precisos que garanticen el cumplimiento de las metas.*
- e) La **adaptación** de acciones y recursos necesarios que se ajusten a los cambios que se produzcan”¹⁹.*

¹⁹CAPOTE, M.(2008) “¿Qué resultados científicos se pueden obtener en una investigación educacional?”, disponible en <http://www.monografias.com/trabajos64/> consultado en junio 2011, p.11

Ahora bien, en cuanto a la esfera de influencias de las estrategias estas tienen lugar en tres niveles: macro (social, institucional), meso (grupal) y, micro (individual). En los procesos educativos las estrategias pueden ser elaboradas en cualquiera de estos tres niveles. En el caso concreto de esta tesis se ha diseñado para el segundo nivel: meso (grupal).

También existen diversas tipologías de estrategias, en el caso particular de esta investigación, resultó pertinente asumir lo planteado por Rodríguez, M. A. y A. Rodríguez (2011) en cuanto al concepto de:

***“Estrategia metodológica:** Es la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación de la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje tomando como base los métodos y procedimientos para el logro de los objetivos determinados en un tiempo concreto. Entre sus fines se cuenta el promover la formación y desarrollo de estrategias de aprendizaje en los escolares”²⁰.*

2.1.2 Formato estructural y funcional de la estrategia metodológica:

Para abordar los aspectos relacionados con la estructura a la estrategia se tomarán los pasos ofrecidos por las autoras referenciadas anteriormente.

a-) Fundamentación:

Esta se concibió a partir de la necesidad de resolver las deficiencias que presentan los estudiantes de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP, en el trabajo con las magnitudes. La estrategia que se propone reconoce el papel rector de sus objetivos, el enfoque sistémico entre sus componentes, así como requiere de determinadas exigencias que permiten establecer lineamientos, pautas y estilos de trabajo, las cuales se expresan en tres direcciones fundamentales:

- En primer lugar, el rol que asume el estudiante en su proceso de formación y desarrollo.
- En segundo lugar, el funcionamiento y dirección del colectivo de profesores.

²⁰ RODRÍGUEZ, M.A. Y RODRÍGUEZ, A. (2011): “La estrategia como resultado científico de la investigación educativa” EN De Armas, N y A. Valle (Comp.) Resultados científicos en la investigación educativa, pp. 22-40, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana, p. 39.

- En tercer lugar, la concepción de la dinámica del proceso formativo, a partir de las emergencias individuales, grupales y sociales, para provocar los cambios necesarios en el desarrollo de los estudiantes.

Para la elaboración de los fundamentos teóricos de la estrategia metodológica, se tomaron como base las ciencias filosóficas, sociológicas, psicológicas, pedagógicas y didácticas, las cuales aportaron leyes, principios y categorías que son imprescindibles para la concepción teórica de la misma.

En la concepción de la estrategia metodológica se asumen los fundamentos del método dialéctico materialista, estrechamente vinculado con las sólidas raíces del pensamiento filosófico cubano, en particular con el humanismo martiano y el pensamiento político de Fidel Castro Ruz, a partir de la relación que se da en la formación y educación del protagonismo en una unidad dialéctica y respondiendo al desarrollo continuo del individuo y de sus relaciones en el colectivo como parte de la sociedad, en los que se concibe:

- La actividad no solo determina la esencia del hombre, sino que, siendo la verdadera sustancia de la cultura y del mundo humano, crea al hombre mismo.
- El hombre nunca es solo objeto; es, al mismo tiempo, el sujeto de las relaciones sociales y al ser el producto de la sociedad, es también quien la produce.
- El principio martiano del vínculo de la teoría con la práctica. La educación tiene que preparar al hombre para la vida y para el trabajo y esto, constituye la esencia misma de la estrategia metodológica.
- El pensamiento político de Fidel Castro Ruz por llevar al contexto social las ideas marxista-leninista y martianas, al concebir la educación del hombre con una cultura general integral; un hombre que piense, sienta, valore, cree, haga y sobre todo, ame.

Los fundamentos **sociológicos** que la sustentan están imbricados en las concepciones filosóficas anteriores, además de que se ha cuidado especialmente partir del diagnóstico integral y continuo para la selección del contenido y sus fuentes; se han considerado las limitaciones y potencialidades de los múltiples agentes socializadores, así como las experiencias y vivencias que tienen los estudiantes y profesores.

El desarrollo del individuo bajo las influencias de la educación y del medio, por su contenido social se comporta como una unidad dialéctica entre la objetivación

(materialización) y la subjetivación (asimilación) de los contenidos sociales. De esta forma, los individuos se convierten en personalidades que establecen, por medio de sus actividades y de la comunicación, relaciones histórico-concretas entre sí y con los objetos y sujetos de la cultura. Por tanto, es necesario apreciar la unidad dialéctica entre la socialización y la individualización.

En el mismo orden de ideas se asumen los fundamentos **psicológicos** del enfoque Histórico-Cultural de Vigotsky, L. S. y de sus seguidores, que tiene en consideración a la educación que propicia el desarrollo, que parte del nivel de desarrollo actual y la estimulación en períodos sensitivos del aprendizaje para alcanzar el nivel de desarrollo deseado (Zona de Desarrollo Próximo).

Se asume la necesaria interacción entre la instrucción, la educación y el desarrollo en la preparación de los docentes para su actuación en el PEA.

La estrategia se diseña a partir de acciones que propicien un ambiente favorable y parte de diagnosticar el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes, sus habilidades y su actuación; pero también, tiene en cuenta sus intereses, motivaciones y necesidades.

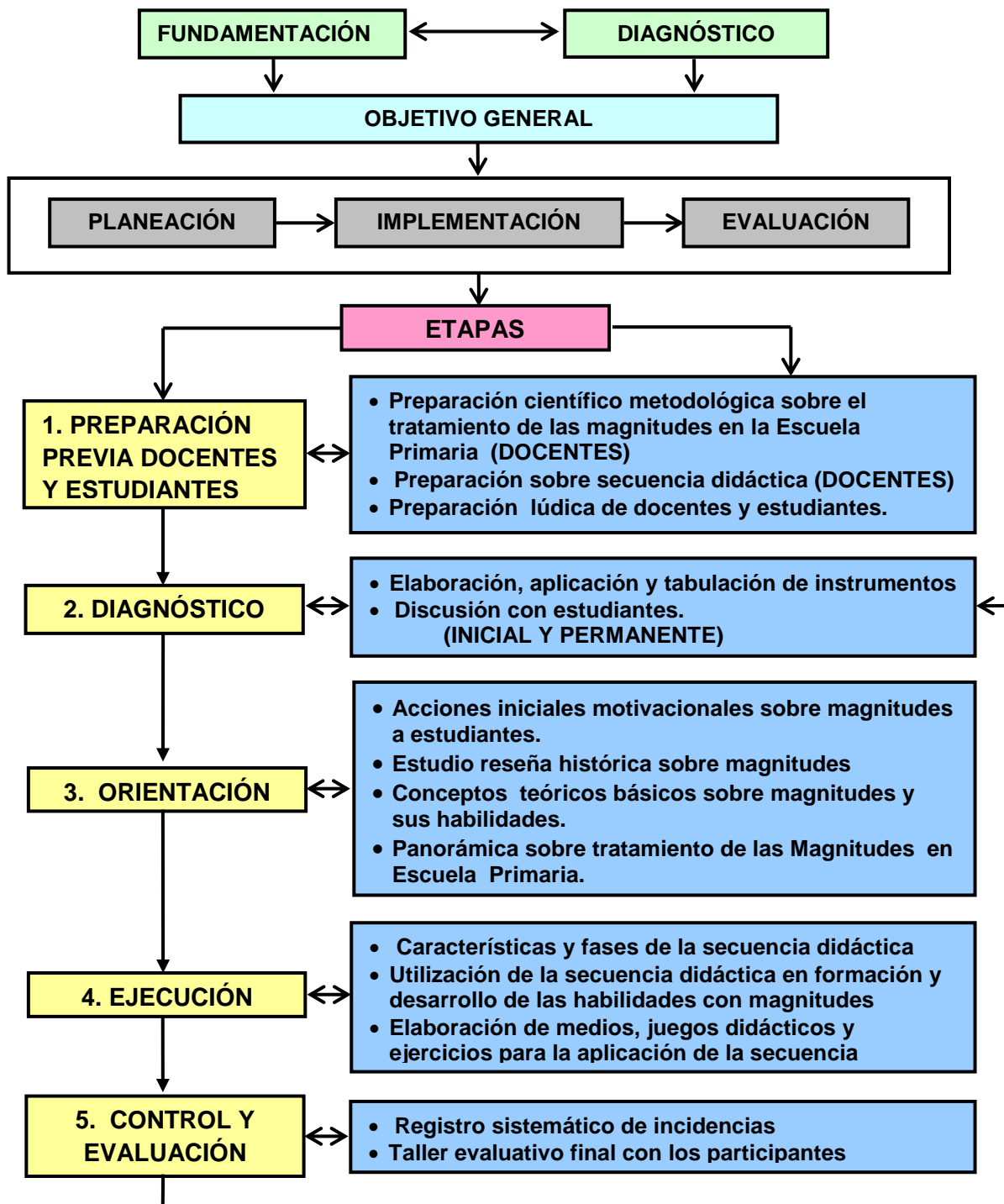
b-) Diagnóstico

La concepción de esta estrategia parte de los resultados del diagnóstico realizado, estos aparecen reflejados en el epígrafe final del capítulo anterior, donde se justificó la necesidad de su elaboración y los aspectos que debían ser incluidos en ella. Para su implementación en otros contextos convendría hacer las adecuaciones a los instrumentos aplicados en correspondencia a las características de la nueva situación.

c-) Objetivo general

Perfeccionar la preparación científico metodológica sobre la magnitudes en los estudiantes del tercer año del CD de la carrera Licenciatura en Educación Primaria de la UCP “Rafael M. de Mendive”

d-) Representación gráfica de la estrategia



Planeación estratégica: Para dar cumplimiento a este objetivo se planificaron determinadas acciones con sus correspondientes recursos, participantes y fechas probables. A continuación se plasman estos componentes en la **tabla 6**.

No	ACCIONES	RECURSOS	PARTICIPAN	FECHA
1	Desarrollar Reunión metodológica con todos los docentes para brindarle una panorámica teórica general de la temática y de la propia estrategia) (corto plazo)	Pizarra, tizas	Investigador y docentes	1era. Quincena sept.
2	Desarrollar taller teórico metodológico acerca de los conceptos teóricos básicos sobre las magnitudes y su tratamiento didáctico en la EP (corto plazo)	Papel y lápiz	Investigador y docentes	2da. Quincena sept.
3	Desarrollar taller teórico metodológico sobre las características y fases de la secuencia didáctica para la formación y desarrollo de habilidades con las magnitudes para la EP (mediano plazo)	Papel Lápiz	Investigador y docentes	Mes octubre
4	Desarrollar talleres teóricos metodológicos sobre el juego y la ludoteca en el desarrollo infantil (mediano plazo)	Papel, hojas Lápiz	Investigador, docentes y estudiantes	Meses nov dic.
5	Confeccionar, aplicar y tabular los instrumentos evaluativos que resulten necesarios para determinar el nivel de preparación científico y metodológica alcanzado por los estudiantes en cuanto a las magnitudes y su tratamiento didáctico (corto, mediano y largo plazo)	Papel, hojas Lápiz	Investigador, docentes y estudiantes	Meses desde enero hasta junio
6	Desarrollar visita dirigida al Laboratorio de Metrología Provincial (corto plazo)	Pizarra, tizas	Investig. doc. y estudiantes	Mes febrero
7	Desarrollar talleres sobre: reseña histórica de las magnitudes, conceptos teóricos básicos y panorámica del tratamiento de estos contenidos en la EP (corto plazo)	Papel, hojas Lápiz	Investigador, docentes y estudiantes	Mes marzo
8	Desarrollar talleres sobre las características, fases y la aplicación práctica de la secuencia didáctica para el trabajo con las magnitudes en la EP (corto y mediano plazo)	Papel hojas Lápiz	Investigador, docentes y estudiantes	Meses abril mayo
9	Desarrollar talleres sobre la elaboración de medios, juegos didácticos y ejercicios donde se aplique la secuencia didáctica para el trabajo con las magnitudes en la EP (corto y mediano plazo)	Papel, cartulinas, lápices en colores, etc.	Investigador, docentes y estudiantes	Mes junio
10	Registrar sistemáticamente todas las incidencias de las acciones anteriores (corto y mediano plazo)	Libreta y lápiz	Investigador y docentes	permanente

11	Desarrollar taller evaluativo final para determinar los logros, limitaciones y las sugerencias para perfeccionar la estrategia (corto plazo)	Libreta y lápiz	Investigador, docentes y estudiantes	1era. semana de julio
----	--	-----------------	--------------------------------------	-----------------------

Tabla 6: Planeación de la estrategia

Instrumentación

Etapa 1: Preparación de docentes y estudiantes

Acción 1:

Se debe desarrollar una **reunión metodológica** con todos los docentes para presentar la propia estructura de la estrategia y su contenido concreto. Se recomienda instrumentar en la segunda semana de septiembre. En ella participarán los profesores de la Disciplina Matemática y Didáctica de la Matemática. Esta reunión debe partir del análisis de las limitaciones de los estudiantes de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP en el trabajo con las magnitudes. Esto justificará la existencia de la estrategia y la persona que dirija esta actividad debe ofrecer una panorámica general de los contenidos teóricos y metodológicos que sirven de fundamentación a esta tesis y que aparecen reflejados en el capítulo 1. Culminará con la orientación de la bibliografía a consultar y se ofrecerán orientaciones concretas para la realización del próximo taller.

Acción 2:

Para la realización de este y otros talleres, se asume lo planteado por Calzado Lahera, D. (1998):

“Un **taller** es una forma de organización para la reflexión grupal sobre los problemas profesionales, sus causas, consecuencias y alternativas de solución en correspondencia con los contextos en que se manifiestan. En él se aprovechan las potencialidades del grupo para proyectar soluciones profesionales y/o científicas a los problemas presentados. Concuerda con la concepción desarrolladora de la educación en la medida en que en él, se debe lograr la integración de saberes: entre teoría y práctica, producción y asimilación de conocimientos, habilidades, hábitos, valores y su

reflejo en la ética profesional, entre lo estático y lo dinámico en las relaciones interpersonales, entre la investigación y la docencia”.²¹

Para la buena calidad de este taller y los que siguen, debe garantizarse una adecuada preparación previa de los participantes y la amplia discusión y análisis colectivo de los contenidos que se incluyen en cada uno.

Esta acción se debe realizar en la segunda semana de octubre, con los mismos participantes que en la acción anterior. Para su realización se debe partir del **análisis colectivo** de los **objetivos** y los contenidos de los programas de las asignaturas **Matemática I y II** y **Didáctica de la Matemática I y II**, y se valorará la suficiencia que presentan las **orientaciones metodológicas** que se ofrecen en los documentos que posee el docente para este fin. También se hará un estudio de los libros **de texto** que utilizan los estudiantes, para analizar la forma en que se abordan los contenidos sobre magnitudes. La otra parte se dedicará a discutir y valorar los contenidos, que sobre conceptos teóricos básicos sobre las magnitudes y su tratamiento didáctico en la EP y sus clasificaciones, aparecen en el **capítulo 1, epígrafe 1.1.2** de esta tesis. Se deberá precisar la necesidad del trabajo adecuado y sistemático con estos aspectos para elevar la efectividad del PEA de este complejo de materia. Para ello se debe partir de los objetivos declarados para este tópico en cada uno de los programas de Matemática para esta enseñanza.

Para el próximo taller deben consultar: “Una secuencia didáctica para el tratamiento de las magnitudes en la EP” elaborada por M. Capote (2008).

Se recomienda orientar la consulta de la bibliografía necesaria.

Acción 3:

Está previsto que esta acción se realice durante el mes de octubre. En correspondencia con las propias necesidades de los participantes pudiera realizarse en uno o dos talleres. Debe hacerse una discusión científica sobre las características de la “secuencia didáctica para el tratamiento de las magnitudes en la escuela primaria” elaborada por M. Capote (2008).

²¹ CALZADO, L. D. (1998): “*El Taller una alternativa de forma de organización en la formación profesional del educador*”. ISPEJV. Tesis de Maestría, La Habana, Cuba, p. 25.

Al inicio se debe explicar cómo se desarrollaría el taller. Esto pudiera hacerse por equipos en correspondencia con distintas unidades de magnitud, previamente se darán las orientaciones pertinentes para facilitar su preparación.

A modo de sugerencia se ofrecen las siguientes indicaciones:

Objetivos del taller:

- a. Determinar las ventajas de la utilización de una secuencia didáctica para el tratamiento de las magnitudes en la escuela primaria.
- b. Interpretar las características y fases de esta secuencia didáctica.

Conceptos teóricos básicos: Características y fases de la secuencia didáctica para el tratamiento de las magnitudes.

Método: Trabajo independiente (grupal)

Medios: Fichas de contenido previamente elaboradas a partir de la orientación previa al taller.

INTRODUCCIÓN

Información por el profesor de una panorámica muy general del alcance de los objetivos relacionados con las magnitudes en la escuela primaria y de los procedimientos metodológicos más usados hasta ahora para lograrlos, pese a lo cual aún subsisten dificultades, no solo en la enseñanza general, sino en los estudiantes que se forman como maestros primarios. Plantearles que una alternativa en el tratamiento de este complejo de materia puede ser la secuencia didáctica que será analizada y valorada en este taller.

DESARROLLO

El facilitador presentará las características y las fases que integran la **secuencia didáctica** que se propone utilizar en esta investigación.

La misma se caracteriza por:

- Establecer **acciones** con un **orden jerárquico** de niveles de **dificultades** y de **abstracciones** que se corresponden con la manera en que estos aparecen en la realidad.
- Ajustarse al planteo de **situaciones problemáticas** de carácter **práctico** o de juegos didácticos que se pueden realizar en forma individual o por equipos.

- Reclamar el **empleo** de diversos **recursos materiales** para que sean manipulados por los propios escolares.
- La **flexibilidad de las acciones** tanto en el **tiempo** (puede dedicarse una o varias actividades docentes a cada una o viceversa, en dependencia del contenido, el grado y los propios escolares) como en el propio **contenido** que dependerá de las cuestiones de numeración y de cálculo que vayan estudiando los alumnos.
- No es necesario realizar este **trabajo práctico** con **todas las unidades**, sobre todo las más grandes que son difíciles de llevar a la práctica. Lo que se pretende es que la labor investigativa que ellos realicen en esta secuencia, les sirva para, mediante un proceso de generalización y abstracción, extrapolarlas a otras unidades, sin recurrir a la experiencia.

A continuación se enumeran las fases que integran la secuencia:

1. **Comparación perceptual cualitativa**
2. **Ordenamiento de tamaños**
3. **Necesidad de medir**
4. **Introducción de unidades arbitrarias de medición**
5. **Introducción de unidades de medidas convencionales**
6. **Determinación del “tamaño” de ciertas unidades de medidas**
7. **Determinación de la unidad de medida adecuada**
8. **Determinación de la medida aproximada (estimación)**
9. **Empleo de varias medidas**
10. **Empleo práctico de las conversiones**

Para el trabajo en equipos, se crean cinco equipos donde cada uno de ellos va a profundizar en dos de las fases que integran la secuencia didáctica.

Equipo 1:

Fase 1: Comparación perceptual cualitativa: Se deben proponer actividades donde el escolar decida, de manera intuitiva, (sin medir) si dos objetos que pertenecen a la misma especie.

Fase 2: Ordenamiento de tamaños: Consiste en la comparación perceptual cualitativa de más de dos objetos, pero estableciendo un orden en las cantidades de magnitud de cada uno de ellos.

Equipo 2:

Fase 3: Necesidad de medir: Las actividades o juegos que se propongan deben estar encaminadas a.

- a. Comparar las medidas de dos objetos de la misma especie pero perceptualmente no sea posible determinar cuál es mayor, menor o igual que el otro.
- b. Comparar las cantidades de magnitudes de dos objetos:
- c. Determinar la cantidad de magnitud de cierto objeto:

Fase 4. Introducción de unidades arbitrarias de medición.

A partir de que los alumnos hayan sentido la necesidad de medir (del aspecto anterior), ahora se les brinda la posibilidad de materializarlo.

Equipo 3:

Fase 5: Introducción de unidades de medidas convencionales.

Se pueden presentar situaciones problemáticas o juegos donde el niño deba medir objetos o fenómenos con unidades estándar que quepan un número exacto de veces. La unidad seleccionada dependerá del objeto a medir. En este caso no es preciso establecer las relaciones entre estas unidades basta que los alumnos comprendan la necesidad de emplear una **unidad de medida común** y que esta dependerá del **tamaño** del objeto a medir.

Fase 6. Determinación del “tamaño” de ciertas unidades de medidas.

Las actividades que se propongan deben estar encaminadas a que el alumno sienta la necesidad de medir ciertos objetos pero no dispongan del **instrumento adecuado**. Esto provocará la búsqueda de diversos recursos para determinar el “tamaño” de ciertas unidades.

Equipo 4:

Fase 7: Determinación de la unidad de medida adecuada. La idea básica aquí es que en las actividades que se le propongan al alumno, este sea capaz de

seleccionar la **unidad de medida** conveniente a emplear en correspondencia con el **tamaño** del **objeto** a medir.

Fase 8: Determinación de la medida aproximada (estimación)

El escolar debe ser capaz de dar un “pronóstico” de la cantidad de magnitud de determinado objeto dado, sin la medición correspondiente.

Equipo 5:

Fase 9: Empleo de varias medidas.

En esta ocasión se pueden proponer actividades problémicas o en forma de juegos que conduzcan a la realización de las siguientes tareas graduadas en niveles de dificultades:

- a) Medir un mismo objeto con **dos** unidades de medidas que quepan un número exacto de veces (sin condiciones).
- b) Medir un mismo objeto con **dos o tres** unidades de medidas diferentes, pero solo la **más pequeña** cabe un número exacto de veces.

En estos casos debe aprovecharse estas actividades prácticas para establecer las **relaciones** entre las unidades de medidas utilizadas.

Fase 10: Empleo práctico de las conversiones.

Los ejercicios que se indiquen deben iniciar el trabajo de los escolares mediante la medición de las cantidades de magnitudes de determinados objetos con dos instrumentos que tengan una **doble** graduación. Los estudiantes deben decidir cuál de los dos instrumentos conviene emplear; después se le pedirá que expresen la medida en una **sola** unidad. Este es el momento oportuno para **simplificar** el trabajo práctico mediante la utilización de las **relaciones** de las unidades de medidas de cada instrumento para efectuar la conversión.

El profesor que conduce el taller va comprobando cómo se desarrollan las tareas por cada equipo de trabajo y sugiere correcciones pertinentes, dirigiendo la atención a las ventajas de la secuencia didáctica en cada parte presentada. Sugiere que elaboren esquemas, gráficos, tablas, para facilitar el resumen del contenido y la posterior exposición ante el grupo.

Conclusiones del taller.

Para finalizar la sesión del presente taller se retoma el objetivo central y se les invita a que **evalúen** lo que se ha logrado por medio de la tarea propuesta. Para esta evaluación se les puede proponer que tengan posibles indicadores, por ejemplo: si la bibliografía consultada les aporta nuevos conocimientos, si es posible o no aprender de modo en que se orientó y organizó la tarea, si fue racional el tiempo empleado, si el objetivo fue cumplido.

Finalmente se orienta continuar profundizando en los elementos distintivos del trabajo con las magnitudes utilizando la secuencia didáctica propuesta, como una condición básica para dirigir científicamente el PEA de las magnitudes y para el crecimiento personal, lo que le garantizará profundas intervenciones en la próxima sesión de trabajo, con iniciativas que hagan más provechosa y amena la misma.

De actividad de estudio independiente se les orienta la búsqueda de los conceptos medir, magnitud, unidad de magnitud y dato de magnitud tal como se abordan en los textos de Matemática de la escuela primaria.

Se orienta en qué consiste la preparación para el próximo taller. Como una forma de motivar a los participantes para su preparación para el próximo taller se pudiera plantear la siguiente interrogante: ¿Considera que el juego se convierte en preparación para la vida, cuando los adultos lo organizan de manera adecuada, para que los niños lo ejecuten de acuerdo a determinados intereses?

Acción 4:

El propósito de esta acción es perfeccionar la preparación de los docentes de la asignatura Matemática y Didáctica de la Matemática de la carrera Licenciatura en EP de la UCP y al mismo tiempo preparar a los futuros maestros de la educación primaria para utilizar al máximo el potencial educativo del juego en su labor diaria.

Para el desarrollo de esta acción se pueden aplicar diferentes **variantes**:

- a) Concebir una asignatura dentro del **currículo propio** de la carrera Licenciatura en EP sobre “**El juego y la ludoteca en el desarrollo infantil**” que pudiera ser impartida por un profesor que tenga dominio de estos contenidos y donde también participen como observadores los propios profesores de la disciplina.

- b) Desarrollar **talleres teóricos metodológicos** sobre estos contenidos donde participen docentes y estudiantes. Se pueden invitar a profesores especializados en la temática. Estos se desarrollarían en el horario extradocente.

Tanto en una opción como la otra se pudieran desarrollar los siguientes temas:

Durante el desarrollo de estos talleres debe de quedar fijada la importancia que tiene la **actividad lúdica** y su posible vínculo con la secuencia didáctica ya presentada. Algunas ideas básicas a destacar son: en el juego se ejecutan sólo aquellos actos cuyos fines son significativos para el individuo gracias a su contenido propiamente dicho, pero desvinculados con los medios o métodos de la acción mediante la cual se lleva a cabo en el ámbito práctico, no del juego; el niño juega porque se desarrolla y se desarrolla porque juega; en el juego se desarrollan todos los aspectos o facetas de la psiquis humana. He aquí su enorme importancia para el proceso pedagógico.

Tema 1: Algunas teorías sobre el juego

Objetivo:

Valorar los fundamentos psicológicos y pedagógicos presentes en algunas de las teorías existentes en el estudio del juego y sus implicaciones en la formación y desarrollo de la personalidad del escolar primario.

Sistema de conocimientos:

Surgimiento del juego. Algunas teorías en el estudio del juego: la teoría de Groos, el juego en la teoría socio histórico cultural de L.S. Vigotski y sus seguidores. Definición de juego. Características fundamentales. Distintos tipos de juegos y su influencia en el desarrollo de la personalidad del escolar de la Educación Primaria.

Tema 2. La dirección pedagógica del juego en la Educación Primaria

Objetivo:

Modelar algunas sesiones de juegos para escolares primarios teniendo en cuenta los momentos de su desarrollo psíquico.

Sistema de conocimientos:

El juego en el proceso pedagógico de la EP. Requisitos metodológicos para la organización de las sesiones de juegos. El juego y los momentos del desarrollo

psíquico de los escolares primarios. El juego en diferentes actividades del proceso pedagógico: el juego en el recreo escolar, el juego en el horario de almuerzo, después de la jornada escolar y en las acampadas pioneriles. Papel del docente en los distintos momentos del juego.

Tema 3: La ludoteca escolar

Objetivo:

Valorar la importancia de la creación y funcionamiento de la ludoteca escolar como parte de las transformaciones de la Educación Primaria

Sistema de conocimientos:

Surgimiento de la ludoteca escolar. Definición. Diferentes tipos de ludotecas. Papel de la ludoteca en las actuales transformaciones de la EP. Importancia de la ludoteca para el desarrollo de la personalidad del escolar primario. El ludotecario como líder educacional. Esta acción se orienta desarrollar durante los meses de noviembre y diciembre.

Etapa 2: Diagnóstico

Acción 5:

Como se ha indicado en la tabla correspondiente, lo esencial aquí es confeccionar, aplicar y tabular los **instrumentos evaluativos** que resulten necesarios para determinar el nivel de preparación científico y metodológica alcanzado por los estudiantes en cuanto a las magnitudes y su tratamiento didáctico. En este caso se confeccionaran tantos como resulten necesarios, de manera que se tenga un diagnóstico permanente de los participantes en forma de retroalimentación que permita tomar decisiones para perfeccionar la preparación de estos.

Se indica que esta acción se desarrolle desde el mes de enero hasta junio.

Etapa 3: Orientación

Acción 6:

La visita tendrá como objetivo principal: estimular el interés por conocer esta rama de la ciencia. Este laboratorio tiene entre sus objetos de estudio tanto los medios técnicos materiales para la medición de múltiples cualidades de los objetos,

procesos y fenómenos, como las unidades de medición en sí mismas. Será sobre esas dos cuestiones que se debe centrar la atención durante el intercambio con los especialistas.

Previamente se deberá coordinar con la propia institución la visita, precisando qué medios técnicos pueden ser mostrados a los estudiantes y cuáles aspectos se van a tratar atendiendo a que estén relacionados directamente con el dominio que de las magnitudes debieran tener los maestros primarios.

Visitas similares pueden coordinarse a centros de producción y servicios, tales como: combinados lácteos, talleres de carpintería, herrería u otros en los que se necesite habitualmente la medición y cálculo de magnitudes.

Acción 7:

Se recomienda desarrollarla en el mes de marzo. Para ello pudieran concebir y realizar los siguientes talleres con sus contenidos respectivos:

Taller 1: Breve reseña histórica sobre las magnitudes. Introducción del SMD y el SI en Cuba. Otras unidades de medidas que se emplean en Cuba que no pertenecen al SI.

Taller 2: Conceptos teóricos básicos: magnitud, cantidad de magnitud, medida, comparación cualitativa y cuantitativa de la medida de dos objetos.

Taller 3: Las habilidades medir, estimar y convertir. Las acciones de cada una de ellas. Tratamiento didáctico de estas.

Taller 4: Panorama del tratamiento de las magnitudes en cada grado de la EP.

En general, para el desarrollo de estos talleres es conveniente que se proponga como estudio independiente la consulta de la bibliografía necesaria. Puede orientarse el estudio de los contenidos diferenciado por equipos; estos deben presentar los resultados de su labor utilizando diferentes recursos y medios de manera que resulte comprensible para el resto de los participantes. También se debe indicar el tiempo que cada equipo dispone para su exposición. A modo de cierre de estos talleres pudiera quedar en una cartulina grande los resultados determinados por los diferentes equipos, teniendo en cuenta que el profesor haría las rectificaciones y precisiones pertinentes.

Etapas 4: Ejecución

Acción 8:

Es importante la correcta preparación de docente y estudiantes para la realización de esta acción, teniendo en cuenta que en ella se desarrolla el aspecto más novedoso de esta estrategia, desde el punto de vista de la Didáctica de la Matemática. Esta debe implementarse durante los meses de abril y mayo.

Convendría concebirse siete talleres donde en cada uno de ellos se analicen las características y fases de la secuencia didáctica para el tratamiento de cada una de las unidades de longitud que se estudian en la escuela primaria (longitud, superficie, volumen, capacidad, peso-masa, tiempo y monetarias).

A modo de ejemplificación se presenta las ideas básicas del primer taller:

Taller 1: Características y fases de la secuencia didáctica para el tratamiento de las unidades de longitud en la escuela primaria

Objetivo: Explicar, en plenaria, las ventajas de la aplicación de la secuencia didáctica para el tratamiento de las unidades de longitud en la escuela primaria en trabajo por equipo y la profundización realizada de forma independiente en los documentos normativos y libros de textos.

Sistema de conocimientos: Tratamiento de las magnitudes en la EP. Calidad longitud. Ejemplos de juegos didácticos.

Método: Trabajo en pequeños grupos en forma independiente

Medios: Fichas de contenido previamente elaboradas a partir de la orientación previa al taller.

INTRODUCCIÓN

Resumir lo estudiado en talleres anteriores sobre los conceptos básicos sobre el tratamiento de las magnitudes, a partir de un esquema en pizarra. Se ejemplifica cada una de los conceptos anteriores.

La enseñanza de las magnitudes en nuestro sistema nacional de educación comienza desde los primeros grados. En el tratamiento a las magnitudes los alumnos deben desarrollar las siguientes habilidades: medir, estimar, convertir y calcular con datos de magnitud. Se le enseña al alumno que es una unidad básica,

una unidad de medida derivada y el dato de magnitud que refiere la cantidad que son las veces en que una cantidad contiene a la otra.

Orientar hacia el objetivo a alcanzar en el taller. Precisar el “qué, “el cómo y el “para qué”. Luego se orienta la tarea como tal y se precisan la organización de las temáticas por equipos.

Con esta actividad se dará continuidad al trabajo iniciado en talleres anteriores, con la finalidad de que apliquen a situaciones concretas las características, fases y la aplicación práctica de la secuencia didáctica para el tratamiento de las unidades de longitud en la EP.

DESARROLLO.

Se orienta la tarea a solucionar en equipo:

Explicar las ventajas de la aplicación de la secuencia didáctica para el tratamiento de las unidades de longitud en la EP a partir del conocimiento de sus características y de sus fases:

El grupo se agrupará por equipos en los cuales se elaboren `propuestas sobre la instrumentación práctica de la secuencia didáctica en el trabajo con las unidades de longitud. El profesor será mediador de la actividad.

Conclusiones del taller. Se retoma el objetivo del taller para dar paso al momento de autoevaluación de los participantes, sobre la tarea de aprender, seguido de los criterios del facilitador, acerca del conocimiento demostrado sobre la secuencia didáctica. Si ya se denominan las bases teóricas fundamentales para el tratamiento de las magnitudes, las características y las fases de la secuencia didáctica para el tratamiento de las unidades de longitud, cabe preguntar **¿Sería posible aplicar esta secuencia didáctica al tratamiento de las unidades de superficie en la EP?**

Para responder deben consultar programas y libros de texto de 1ro. a 6to. grado, en estudio independiente, para poder intercambiar conocimientos en su equipo de trabajo en el próximo taller.

Acción 9:

Se sugiere desarrollar esta acción en cuatro talleres:

Taller 1: Elaboración de medios de enseñanza aprendizaje para el trabajo con las magnitudes.

Talleres 2 y 3: Elaboración de juegos didácticos para el trabajo con las magnitudes.

Taller 4: Elaboración de ejercicios variados **para** el trabajo con las magnitudes.

Para el taller 1 se pudiera orientar el trabajo por equipos. Cada uno de ellos debe elaborar en su estudio independiente los medios de enseñanza que consideren necesarios para el tratamiento de las magnitudes en la EP, en correspondencia con los recursos materiales que dispongan. Durante el desarrollo del taller cada equipo explicará el uso que tendría cada medio. Debe valorarse en cada caso si en un medio de enseñanza, de aprendizaje o de ambos.

Para los talleres 2 y 3 se sugiere el nombre de *Jugando y trabajando con magnitudes* y su **objetivo** será elaborar juegos didácticos para los escolares primarios dirigidos al desarrollo de las habilidades estimar, medir y calcular con magnitudes. Puede procederse de forma similar al taller anterior.

El taller 4 se dedicará a la elaboración de ejercicios variados **para** el trabajo con las magnitudes. La variedad de los ejercicios tendrá en cuenta tres aspectos: en primer lugar que incluyan las habilidades identificar representantes de unidades o datos de magnitud, estimar, medir, convertir y calcular; en segundo lugar la forma en que se construye el ejercicio y en tercer lugar las exigencias que demanda, es decir, la elevación gradual del nivel de dificultad. El trabajo pudiera organizarse por equipos de modo que cada uno trabaje en una habilidad diferente y después se socialicen los resultados.

Etapas 5: Control y evaluación

Acción 10:

El desarrollo de esta acción es de carácter permanente. Para ello el investigador, los docentes y los estudiantes participantes deben registrar en una libreta las valoraciones que cada uno de ellos hace de las diferentes etapas, acciones según la vayan realizando. Debe enfatizarse en el logro del objetivo previsto, las dificultades presentadas y las sugerencias para su perfeccionamiento. Esto permitirá el control y la evaluación como proceso.

Acción 11:

Se recomienda el desarrollo de un taller evaluativo en la primera semana del mes de julio, donde participen todas las personas que intervinieron en la estrategia.

El taller pudiera desarrollarse sobre la base de los puntos siguientes:

- En lo personal ¿Qué aprendí? ¿Qué recordé? ¿En qué necesito profundizar aún? ¿Qué hacer a partir de ahora?
- En el grupo: Actitud ante las tareas, disciplina durante el desarrollo de las actividades, calidad de la autopreparación sobre la base de las orientaciones dadas.
- En cuanto a la forma de realización de los talleres si fue efectiva o no y por qué, si el contenido abordado fue suficiente y necesario para la preparación a que se aspira, qué aspectos deben ser perfeccionados.
- Proyección de trabajo en las escuelas. Cómo puedo contribuir desde las actividades del componente laboral a resolver dificultades de aprendizaje de los alumnos en la escuela primaria.

2.2 Validación empírica de la estrategia

Por las características del contenido de enseñanza que se involucra en este trabajo se decidió aplicar la variante experimental **pre-experimento**. Este epígrafe final contiene todo el análisis seguido durante el proceso de intervención de la estrategia metodológica como principal resultado de este trabajo durante el **curso 2011 – 2012**, en los alumnos de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP y los docentes que imparten las asignaturas de Matemática I y II, y Didáctica de la Matemática I y II.

2.2.1 Acciones implementadas durante el pre-experimento

Acciones de diagnóstico inicial

Se aplicó un **pre-test** en forma de **prueba pedagógica** (ver anexo 6) a todos estos estudiantes para evaluar los contenidos sobre magnitudes

En la **tabla 7** se reflejan los principales resultados obtenidos en la mayoría de los indicadores de las tres dimensiones (los dos últimos serán evaluados en otro momento) (Ver Anexo 7).

Ind	MA		BA		A		PA		IA	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
1.1	2	8,3	4	16,7	2	8,3	6	25,0	10	41,7
1.2	2	8,3	2	8,3	2	8,3	8	33,3	10	41,7
1.3			2	8,3	8	33,3	3	12,5	11	45,8
1.4			3	12,5	5	20,8	6	25,0	10	41,7
2.1			2	8,3	5	20,8	8	33,3	9	37,5
2.2			2	8,3	6	25,0	8	33,3	8	33,3
2.3	1	4,2	3	12,5	5	20,8	4	16,7	11	45,8
3.1	2	8,3	1	4,2	3	12,5	8	33,3	10	41,7

Tabla 7: Resultados de la prueba pedagógica (pre-test)

Lo primero que llama la atención en estos resultados es que pocos alumnos lograron obtener calificación de MA en cuatro de los indicadores y que la mayor cantidad se concentra en los evaluados de PA e IA. Se tiene un promedio de 2 de MA, 3 de BA, 4 de A, 7 de PA y 9 de IA.

Los indicadores relacionados se comportan de manera similar a lo analizado con antelación. En cuanto al **producto (resultado)** se pudo detectar limitaciones en cuanto a:

- ⇒ **Dominio de los conceptos teóricos y metodológicos sobre el trabajo con las magnitudes:** no se tienen en cuenta todos los contenidos que se trabajan en la escuela primaria.
- ⇒ **Desarrollo de habilidades en cuanto a la planificación de actividades docentes:** no se realizó una adecuada selección, organización y elaboración de medios de enseñanza y juegos didácticos..
- ⇒ **Desarrollo de las habilidades para el trabajo con las magnitudes:** se pudo constatar que existen limitaciones en la solución de problemas con contenidos sobre magnitudes.

Acciones de preparación a docentes

Las cuatro primeras acciones que aparecen en la estrategia se desarrollaron con los docentes que imparten las asignaturas de Matemática I y II, y Didáctica de la Matemática I y II. En la 1era. quincena de septiembre se realizó una reunión metodológica con todos los docentes para brindarle una panorámica teórica general sobre la temática y de la propia estrategia. Todo ello a partir del diagnóstico realizado en el capítulo 2 y de las propias características de los docentes que participaron. Posteriormente se desarrolló un taller teórico metodológico acerca de los conceptos teóricos básicos sobre las magnitudes y su tratamiento didáctico en la EP.

En el mes de octubre se realizaron talleres teórico metodológico sobre las características y fases de la secuencia didáctica para la formación y desarrollo de habilidades con las magnitudes para la Escuela Primaria.

En los meses de noviembre y diciembre los talleres metodológicos que se desarrollaron abordaron los temas del juego y la ludoteca en el desarrollo infantil. El propósito de esta acción fue perfeccionar la preparación de los docentes de la asignatura Matemática y Didáctica de la carrera Licenciatura en EP de la UCP y al mismo tiempo preparar a los futuros maestros de la educación primaria para utilizar al máximo el potencial educativo del juego en su labor diaria.

En el caso concreto de esta investigación **las acciones de la 1 a la 6 se desarrollaron**, en sesiones de trabajo de 4 horas en la primera quincena del mes de **septiembre de 2011 hasta el mes de febrero de 2012**, donde participaron los docentes de la disciplina Matemática y su Didáctica, los jefes de las disciplina Matemática, Didáctica de la EP y el jefe de departamento. Las tres primeras acciones se dedicaron a establecer la motivación necesaria para la realización del trabajo con la estrategia que se propone, analizar los resultados de la situación actual que ya fueron presentados en el capítulo 1 y que contienen las dificultades concretas sobre la temática. Posteriormente se abordó el contenido, tanto teórico como metodológico, que sirvió de punto de partida para el trabajo posterior. En este sentido se precisaron las **principales limitaciones** que tenían los estudiantes y como se debía proceder para erradicarlas a partir de la nueva propuesta.

Las acciones se lograron concretar en el tiempo planificado y las acciones 4, 5 y 6 se realizaron conjuntamente con los estudiantes, como era esperado, logrando una aceptada motivación tanto por parte de los docentes como de los estudiantes, en lo que respecta a la importancia del juego y la ludoteca en el desarrollo infantil, para desarrollar habilidades en el trabajo con las magnitudes.

Acciones de intervención y control

La investigadora planificó una visita dirigida al Laboratorio de Metrología Provincial. Para realizar esta actividad fue necesario coordinar primero la visita a este laboratorio donde existen instrumentos para medir masas muy pequeñas, diferentes de las balanzas que ya los estudiantes conocen de la bodega, del consultorio médico o del mercado de productos agropecuarios. Debe asegurarse de la existencia de los medios necesarios, de las condiciones de espacio en el local donde se vayan a situar los estudiantes y de que esté en el momento de la visita la persona especialista para hacer las mediciones.

Durante el mes de marzo se desarrollaron cuatro talleres sobre: reseña histórica de las magnitudes, conceptos teóricos básicos y panorámicos del tratamiento de estos contenidos en la EP. Estos talleres fueron organizados por la investigadora con la colaboración de dos profesores de la asignatura Didáctica de la Matemática.

Posteriormente, en el mes de abril y mayo, se implementaron siete talleres sobre las características, fases y la aplicación práctica de la secuencia didáctica para el trabajo con las magnitudes en la EP, uno para cada una de las magnitudes: longitud, superficie, volumen, peso (masa), capacidad, tiempo y monetarias. Estos fueron impartidos por la investigadora y también con la colaboración de los profesores de las asignaturas Matemática y Didáctica de la Matemática.

Los profesores que imparten la asignatura de Didáctica de la Matemática bajo la orientación y control de la investigadora, durante el mes de junio ejecutaron cuatro talleres sobre la elaboración de medios de enseñanza, juegos didácticos y ejercicios donde se debe aplicar la secuencia didáctica para el trabajo con las magnitudes en la EP.

Las actividades anteriores se realizaron en su totalidad en horario extradocente.

Como en el caso particular de esta investigación la autora fue la que introdujo la variable independiente en la población estudiada no fue necesario el control de esta. Se decidió solamente controlar mediante el método de **observación** los indicadores que no pudieron ser evaluados en el pre-test por sus características. En el **anexo 7** se puede apreciar el instrumento utilizado. El mismo fue aplicado con el **objetivo** de: Determinar el comportamiento de los indicadores 3.2 y 3.3 de la variable operacional.

En la **tabla 8** se reflejan los resultados de estos indicadores al inicio del trabajo con los talleres, como un **pre-test**

Ind	MA		BA		A		PA		IA	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
3.2	2	8,3	2	16,7	4	16,6	6	25,0	10	41,7
3.3	2	8,3	2	8,3	2	8,3	8	33,3	10	41,7

Tabla 8: Comportamiento de los indicadores 3.2 y 3.3 al inicio de los talleres

En la medida que se fueron desarrollando los talleres se pudo comprobar, mediante la observación, que las categorías evaluativas fueron aumentando en calidad y cantidad. En el último taller se evaluaron los anteriores indicadores, en forma de post-test. En la siguiente tabla se reflejan los resultados obtenidos:

Ind	MA		BA		A		PA		IA	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
3.2	11	45,8	9	37,5	2	8,3	1	4,2	1	4,2
3.3	12	50,0	9	37,5	1	8,3	1	4,2	1	4,2

Tabla 9: Comportamiento de los indicadores 3.2 y 3.3 al concluir con los talleres

Este seguimiento permitió a la investigadora realizar los ajustes pertinentes a la estrategia, que es precisamente la que se presentó en este capítulo.

Acciones de diagnóstico final

En el proceso de validación empírica se aplicó la prueba pedagógica final (**post test**) que tuvo como **objetivo**: Determinar el comportamiento de los indicadores, dimensiones y la variable dependiente definida en los estudiantes de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP acerca del aprendizaje y tratamiento de las magnitudes en la EP, para valorar el nivel de incidencia de la introducción de la variable independiente.

En la **tabla 10** se muestran los resultados cuantitativos:

Ind	MA		BA		A		PA		IA	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
1.1	10	41,7	8	33,3	3	12,5	2	8,3	1	4,2
1.2	9	37,5	7	29,1	4	16,7	3	12,5	1	4,2
1.3	10	41,7	6	25,0	5	20,8	2	8,3	1	4,2
1.4	9	37,5	7	29,1	6	25,0	1	4,2	1	4,2
2.1	9	37,5	9	37,5	3	12,5	2	8,3	1	4,2
2.2	10	41,7	8	33,3	3	12,5	2	8,3	1	4,2
2.3	11	45,8	9	37,5	2	8,3	1	4,2	1	4,2
3.1	12	50,0	9	37,5	1	4,2	1	4,2	1	4,2

Tabla 10: Resultados de la prueba pedagógica final (post test)

Ya aquí se puede apreciar que el 41,4% (10) estudiantes obtuvieron calificación de MA, 8 de BA (33,3%), 3 estudiantes con categoría de A (12,5 %), 2 estudiantes de PA (8,3%), en sentido general, en todos los indicadores hubo un ascenso en cantidad de estudiantes; por otra parte, el 4,1% (1) solo un estudiante, mantuvo una calificación de IA durante el proceso. Los principales **logros** obtenidos fueron:

- ⇒ **Dominio de los conceptos teóricos y metodológicos sobre el trabajo con las magnitudes:** se tuvieron en cuenta todos los contenidos que se trabajan en la escuela primaria.
- ⇒ **Desarrollo de habilidades en cuanto a la planificación de actividades docentes:** se apreció una mejor selección, organización y elaboración de medios de enseñanza y juegos didácticos.
- ⇒ **Desarrollo de las habilidades para el trabajo con las magnitudes:** se pudo constatar en la solución de problemas con contenidos sobre magnitudes.

2.2.2 Evaluación integral

Al comparar los resultados del **pre-test** y **post-test**, utilizando los resultados reflejados en las dos últimas tablas, se tiene que:

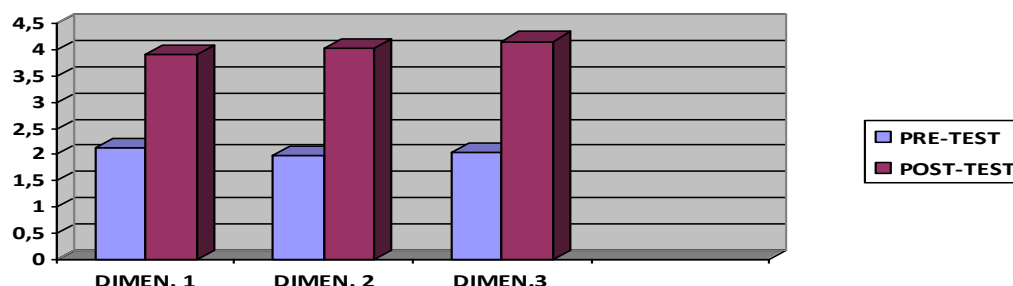
En cuanto a la cantidad de estudiantes que adquirieron una categoría evaluativa superior o disminuyeron una inferior se tiene que: 10 de ellos obtuvieron **MA**; se incrementó en 5 la cantidad de **BA** y en 2 la cantidad de **A**, disminuyeron la cantidad de **PA** en 5 y de **IA** en 8.

Para comparar las dimensiones y la propia variable (antes y después del pre-experimento), se aplicó la escala de Liker.

Cada indicador será calificado en una escala de cinco categorías y con las siguientes puntuaciones: MA-5, BA-4, A-3, PA-2, IA-1. En el **anexo 9** aparecen las tablas con los resultados obtenidos y con la fórmula utilizada. De este análisis se obtuvieron las siguientes inferencias:

Todas las dimensiones que en el pre-test se encontraban en la categoría de PA en el post-test pasaron a la categoría de BA; excepto la primera que se aproximó a esta categoría. De la misma manera se comportó el cambio de la variable dependiente en forma integral.

En el siguiente gráfico de barras se puede visualizar el comportamiento de las dimensiones al inicio y al final del pre-experimento:



En cuanto al registro diario que se hizo en correspondencia con la **acción 10** de la estrategia, se pudo constatar después de la revisión y tabulación de estos documentos los siguientes resultados cualitativos:

Logros

- ✓ El cumplimiento exitoso de los objetivos previstos en cada uno de los talleres desarrollados.
- ✓ El incremento favorable en el comportamiento de las categorías evaluativas de la variable dependiente en los sujetos implicados en este proceso interventivo.
- ✓ La creatividad demostrada en la aplicación de la secuencia didáctica mediante el empleo de juegos y medios adecuados por partes de los estudiantes.

Limitaciones

- ✗ No se dispuso de toda la bibliografía necesaria en el momento indicado y tampoco de los recursos materiales que sirvieran de apoyo a la enseñanza y aprendizaje de las magnitudes.

✍ Aún no se ha logrado el desarrollo de adecuadas habilidades en trabajo independiente y del estudio individual, lo que en ocasiones entorpeció el desarrollo de las tareas en el tiempo establecido.

En el taller evaluativo final (**acción 11**), que se realizó en la primera semana de julio de 2012 con los docentes, y estudiantes.

Se partió de un análisis colectivo de los resultados, que se han terminado de señalar en esta tesis. Después se les solicitó a los participantes que ofrecieran sus valoraciones sobre la estrategia instrumentada. Para ello se siguió lo sugerido en la estrategia en cuanto a los aspectos a tener en cuenta.

De las valoraciones colectivas se puede expresar: Al respecto manifestaron lo productiva que resultó tanto para los docentes, como para los estudiantes, en cuanto a su contribución a la superación de las limitaciones y al desarrollo de estrategias para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las magnitudes. Además se refirieron a lo oportuno que resultó el empleo de la secuencia didáctica y la actividad del juego en el PEA de las magnitudes, y sobre los aciertos que se fueron produciendo paulatinamente en la preparación de los estudiantes para su futuro desempeño profesional. Los docentes consideraron que les permitió atender mejor las diferencias individuales de los estudiantes.

En sentido general, se puede inferir de lo planteado con antelación que los estudiantes que fueron sometidos al efecto de la estrategia elevaron su preparación científico metodológica y están mejores preparados para enfrentar la docencia en la educación primaria, a pesar de la complejidad de esta propuesta y del tiempo utilizado en su implementación.

Por otra parte, los docentes demostraron lo importante y funcional que es la utilización y empleo de medios de enseñanza y juegos didácticos para impartir los contenidos de esta temática, cuestión que se corrobora en la observación a las actividades realizadas.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del proceso investigativo seguido, la autora pudo obtener las siguientes generalizaciones:

1. La formación de los maestros primarios en Cuba se inicia en 1857 cuando se crea la primera Escuela Normal de maestros. A partir de 1959 surge un nuevo plan de estudios, con ingreso de preuniversitario, que forma Licenciados en EP para desempeñarse como maestros en todos los grados y asignaturas de la EP. Estos planes han transitado desde el A hasta el D, vigente. En ellos las Matemática y su Didáctica se han concebido como disciplinas o asignaturas integradas o independientes que han pretendido preparar a los futuros maestros para fundamentar, desde el punto de vista matemático, los contenidos que se imparten en la EP y darle a estos un adecuado tratamiento didáctico. Estas disciplinas se insertan en un PEA desarrollador donde se aprecia la unidad de los componentes académico, laboral, investigativo.
2. La preparación científica metodológica sobre el trabajo con las magnitudes en la EP de los estudiantes de la carrera Licenciatura EP consiste en la formación y desarrollo en las esferas: cognitiva, didáctica y motivacional-valorativa de estos sujetos. En sentido general, lo científico se manifiesta en el dominio de conceptos básicos sobre las magnitudes, de las habilidades relacionadas con este aspecto y de su aplicación en la solución de problemas; lo metodológico en el dominio de los objetivos sobre las magnitudes en la EP y de las vías metodológicas para introducir cada unidad de magnitud.
3. La situación actual de la preparación científico-metodológica de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en la EP en la UCP de Pinar del Río revela que es insuficiente del dominio que tienen acerca de los conceptos básicos sobre las magnitudes, así como la esencia del SI. También es deficiente el desarrollo de habilidades en la estimación, identificación y conversión de las magnitudes pertenecientes al SI. Esto implica que en lo metodológico no se evidencia un dominio adecuado de las vías didácticas para enseñar estos contenidos en su futura profesión. Lo anterior es una consecuencia de la insuficiencia, tanto en

su amplitud como en la cantidad de horas, de los contenidos que se encuentran insertados en los actuales programas de las disciplinas Matemática y Didáctica de la Matemática vinculados con las magnitudes y la carencia de implementación de acciones de enseñanza adecuadas que garanticen en el estudiante en formación: planificar, dirigir y desarrollar las habilidades relativas al trabajo con las magnitudes que permitan la utilización de juegos y de actividades prácticas vinculados a estos contenidos.

4. La Estrategia Metodológica elaborada ofrece una opción para contribuir a la erradicación de las limitaciones declaradas en el párrafo precedente. Ella se caracteriza por estructurar un conjunto de acciones, donde predominan los talleres extraclase, con la participación de docentes y estudiantes que permita perfeccionar la preparación científico-metodológica sobre las magnitudes en los estudiantes del tercer año de la carrera Licenciatura en EP. Su principal soporte teórico-metodológico es una secuencia didáctica para el trabajo con las magnitudes en la EP elaborada por Capote, M. (2008). En ella se establecen acciones con un orden jerárquico de niveles de dificultades y de abstracciones que se ajustan a como estos aparecen en la realidad, se plantean situaciones problémicas de carácter práctico o de juegos didácticos y se emplean diversos recursos materiales para que sean manipulados por los propios escolares.
5. La aplicación de la estrategia metodológica, utilizando un pre-experimento, en los estudiantes de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP en la UCP de Pinar del Río, permitió valorar la efectividad de las acciones diseñadas para la preparación de los docentes y la dirección del PEA de las magnitudes. Para el análisis cualitativo de estos resultados ocupó un lugar destacado el registro de incidencias y el taller final. Los docentes perfeccionaron su preparación sobre la temática y los estudiantes demostraron una mayor preparación para su futuro desempeño profesional. Lo anterior permite afirmar que la introducción de esta estrategia, en un contexto educativo con condiciones similares a las presentadas en la tesis, debe favorecer al desarrollo de habilidades relacionadas con las magnitudes.

RECOMENDACIONES

1. Introducir la estrategia metodológica elaborada, en los siguientes cursos escolares, en la carrera de Licenciatura en Educación Primaria, para obtener mayores evidencias empíricas que permitan perfeccionarla.
2. Valorar la inserción de los principales resultados de esta estrategia, en especial la secuencia didáctica que sobre el trabajo con las magnitudes que en ella se utiliza, en las diferentes formas de superación de los maestros primarios en ejercicio.
3. Se debe completar o ampliar el trabajo realizado en esta investigación en los siguientes aspectos:
 - La elaboración de recursos tecnológicos que puedan servir de apoyo didáctico para el tratamiento teórico o metodológico de los contenidos que en la estrategia se incluyen.
 - La confección de otros medios de enseñanza y aprendizaje así como de juegos didácticos que permitan su empleo en la enseñanza primaria.
 - La realización de ajustes curriculares que permitan implementar los principales aspectos teórico-metodológicos de esta estrategia en la práctica escolar de la escuela primaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADDINE, FERNÁNDEZ. C. FÁTIMA (2000): *"Didáctica teoría y práctica"*. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
2. ALBARRÁN PEDROSO, JUANA [ET AL] (2005): *"Didáctica de la matemática en la escuela primaria"*. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
3. ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. M. (1996): *"Hacia una escuela de excelencia"*. Editorial Academia, C. Habana.
4. ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. M. (1999): *"La escuela en la vida. Didáctica."* Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
5. AMADOR HERNÁNDEZ, JORGE L. (2009): *Propuesta de actividades que contribuyen al desarrollo de las habilidades de convertir, estimar y medir con datos de magnitud de la cualidad masa en los alumnos de quinto grado*. Tesis en Opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. UCP "Rafael M. de Mendive. Pinar del Río.
6. BADÍAS, F. LEONARDO, [ET AL] (1990): *"Programa del Curso Regular Diurno"*. Licenciatura en Educación Primaria: Matemática IV. Plan A: Semestre II: 2º año. ISP "Rafael María de Mendive", Pinar del Río:
7. BALLESTER, S. [ET AL] (1992): *"Metodología de la Enseñanza de la Matemática"* (tomo 1), Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
8. BARRAQUÉ NICOLAU, G., (1992): *"Metodología de la enseñanza de la Geografía"*. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana,
9. BERNAZA, G Y DOUGLAS C. (2000): *"Orientar para un aprendizaje significativo"*, Revista "Avanzada", No.8, Universidad Medellín. Colombia.
10. BLANCO, A. (2002): *"La educación como función de la sociedad. Nociones de sociología, psicología y pedagogía"*. Editorial Pueblo y Educación. C. Habana.
11. CALZADO, L. D. (1998): *El Taller una alternativa de forma de organización en la formación profesional del educador"*. ISPEJV. Tesis de Maestría, C. Habana.
12. CAMPISTROUS, L. (2000): *"Indicadores e investigación educativa. Desafío escolar"*. Revista Iberoamericana de Pedagogía. Año 2. Vol. 9. ICCP, C. Habana.
13. CAPOTE, M. (2008): *"¿Qué resultados científicos se pueden obtener en una investigación educativa?"*, disponible en <http://www.monografías.com/trabajos64/> consultado en junio 2008.
14. CAPOTE, M. (2008): *"Una secuencia didáctica para el tratamiento de las magnitudes en la enseñanza primaria"*, CD Mención Primaria, Maestría en Ciencias de la Educación de amplio acceso, IPLAC, C. Habana.
15. CASTELLANOS, B [ET AL] (2005): *"Aprender y Enseñar en la escuela"* Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
16. COLECTIVO DE AUTORES (2001): *"Programas de 1ro a 6to grado"*. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
17. COLECTIVO DE AUTORES (2004): *"Ajustes Curriculares: Orientaciones Metodológicas"*, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.

18. COLECTIVO DE AUTORES (2005) *"Fundamentos de La Investigación Educativa"*. Módulo I, Segunda parte. Editorial Pueblo y Educación. Cuba.
19. COLECTIVO DE AUTORES (2007): *"Lineamientos del trabajo para todas las educaciones en la asignatura de Matemática"*.
20. COLECTIVO DE AUTORES (2009): *"La enseñanza de la Matemática en Cuba, según los estudios de Evaluación Educativa"*. ICCP. C. Habana.
21. COLECTIVO DE AUTORES (2010): *"Matemáticas elementales en el ciberespacio"* disponible en <http://www.uco.es/~ma1marea/profesor/primaria/medidas/recursos/juegos2.htm> consultado en junio 2011
22. COLECTIVO DE AUTORES, (2009) *Orientaciones Metodológicas: 1ro a 6to*. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
23. COLECTIVO DE AUTORES. (2004): *"Programas. Séptimo grado. Secundaria Básica"*, Editorial Pueblo y Educación. Cuba.
24. COMITÉ ESTATAL DE NORMALIZACIÓN (1983): *"Norma Cubana para la aplicación del Sistema Internacional de unidades"*, Cuba.
25. CHAVEZ, J. (2001): *"La investigación científica desde la escuela. Desafío escolar"*. Revista Iberoamericana de Pedagogía, 2 Edición Especial. Año 5. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Ciudad de La Habana, Cuba.
26. DE ARMAS, N. y A. VALLE (2011): *"Resultados científicos en la investigación educativa"*, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
27. DECRETO LEY 183 DE 1998 (1998): *"De la metrología: Principios y regulaciones generales para la organización y régimen jurídico de la actividad metrológica en Cuba, para verificar calidad de instrumentos, calidad de exportaciones. Sostenibilidad de la implementación del Sistema Internacional de unidades"*.
28. DECRETO LEY 62 DE 1982 (1982): Unidades de medidas oficiales en el país a utilizar en transacciones comerciales, productos, contenido neto de productos envasados.
29. DEL RÍO, P. (2001): *"Educación y desarrollo: la teoría de Vigotsky y la ZDP"*. 20 disponible en: <http://www.halinco.de/html/proy-es/mat-did/1/pared.es> consultado 20 de marzo de 2011.
30. DIENES, Z.P. Y E.W. HOLDING (1980): *"Exploración del espacio y práctica de la medida"*, Editorial TEIDE, Barcelona.
31. DOMÍNGUEZ LOZANO, GILBERTO [ET AL] (1997): *"Orientaciones adicionales al programa de Matemática de 5to grado para el tratamiento de las magnitudes"*. (Material Mimeografiado). ISP "Rafael M. de Mendive". Pinar del Río .
32. DOMÍNGUEZ, G. [ET AL] (1998): *"Tratamiento de las magnitudes"* impresión ligera, ISP "Rafael M. de Mendive". Pinar del Río
33. ENGELS, FEDERICO (1962): *Anti – Dühring*. Editorial Grijalbo. México.
34. FARIÑAS LEÓN, G. (2007): *"Psicología, Educación y Sociedad"*. Un estudio sobre el desarrollo humano. Edición Félix Varela. C. Habana.

35. FERNÁNDEZ CASTELL, G. (2010): "*Sistema de talleres para la capacitación de los maestros del primer ciclo en el tratamiento de las magnitudes*", Tesis en opción al título académico de máster en Ciencias de la Educación. UCP "Rafael M. de Mendive". Pinar del Río.
36. FERNÁNDEZ, V. (2001): "*La psicología. La ZDP. Comentarios...aprendizaje constructivista. Vigotsky y su ZDP*". Obtenido de la Red Mundial el 20 de marzo de 2003:<http://www.inlambrico.reuna.cl/fichas/entrevistas.htm>.
37. FLESCH ROVER, VENIDA (2005): "*La atención de las diferencias individuales de los alumnos en la cuarta serie*". Tesis en opción al título de Master, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.
38. FUXÁ LAVASTIDA, M.(2000): "*El trabajo didáctico con los problemas profesionales en la formación de maestros. Una necesidad impostergable*". UCP "Rafael M. De Mendive. Pinar del Río. Documento digitalizado.
39. GARCÍA BATISTA, GILBERTO (2004): "*Temas de Introducción a la Formación Pedagógica*". Editorial Pueblo y Educación. C. Habana.
40. GEISLER, E. (1978): *Metodología de la enseñanza de la Matemática de 1ero a 4to grado*. 3ra Parte. Editorial Pueblo y Educación. C. Habana
41. GEISLER, E. [ET AL](1975): "*Metodología de la enseñanza de la Matemática*" de 1ero a 4to grado. 1era. Parte. Editorial Pueblo y Educación. C. Habana.
42. GONZÁLEZ, A. (2002): "*El diagnóstico pedagógico integral. Nociones de la sociología, psicología y pedagogía*". Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
43. GONZÁLEZ, MARIO (1940): "*Introducción al análisis matemático*". Imprenta Barrani, Milanés 81. Matanzas. 206p.
44. IV SEMINARIO NACIONAL PARA EDUCADORES (2010): Ministerio de Educación, 1ra p. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
45. JUNGK, WERNER (1981): "*Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2*" (Segunda parte), Editorial Pueblo y Educación, C. Habana, la formación profesional del educador. ISPEJV. Tesis de Maestría, C. Habana.
46. LA O MORENO, WLADIMIR (2005): "*Diseño de una estrategia didáctica para la elaboración del concepto de magnitud en el currículo de la carrera de Profesores Generales Integrales de la Secundaria Básica en Güira de Melena*". Tesis en opción al título de master en Ciencias de la Educación.
47. LEDESMA, D. (2005): "*El trabajo con las magnitudes en la escuela primaria*" Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana. p. 209-248
48. LEDESMA, D. Y A. CÁRDENAS (1999): "*Valoración acerca de los ejercicios sobre magnitudes en los libros de texto de la escuela primaria*". ISP Enrique José Varona, C. Habana.
49. LEONTIEV, A. N. (1981): "*Actividad, Conciencia y Personalidad*" Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
50. LÓPEZ, J. (2000): "*Aprendizaje y desarrollo del escolar primario*". En Selección de temas psicopedagógicos. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana, Cuba.

51. MARTÍ, José (1990): *"Ideario Pedagógico"*. Editorial Pueblo y Educación. C. Habana. .
52. MARTÍNEZ, MIGUEL (1995): *"Comportamiento humano. Nuevos métodos de investigación"*. Editorial Trillas. México D.F.
53. MARTÍNEZ, Y. (1999): *"Las habilidades de estimar, medir y convertir magnitudes"* Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, C. Habana.
54. MAZOLA, N. (1991): *"Manual del Sistema Internacional de unidades"*, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
55. MINED (1988): *"Metrología. Sistema Internacional de unidades. Factores de conversión y tablas"*. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
56. MINED (2007): *"Maestría en Ciencias de la Educación: Mención en Educación Primaria; Módulo III Cuarta parte"*, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
57. NOCEDO DE LEÓN, IRMA [ET AL] (1998): *"Metodología de la Investigación educativa"*. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana. 2da p.
58. NÚÑEZ, J. [ET AL] (1994): *"Las ciencias y sus leyes de desarrollo"* en Problemas sociales de la ciencia y la tecnología. Editorial "Félix Varela", C. Habana.
59. PETROVSKY, A. (1985): *Psicología General*. Editorial Progreso. Moscú.
60. PONCE REYES, Y. [ET. AL]. (2009): *Curso Metrología para la vida*. Universidad para todos. Parte 1. Editorial Academia. C. Habana. p 3)
61. RÍBNIKOV, K. (1995): *"Historia de las matemáticas"*. Editorial Mir. Moscú.
62. RICO MONTERO, PILAR [ET AL] (2001): *"Hacia el perfeccionamiento de la escuela primaria cubana"*. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
63. RICO MONTERO, PILAR [ET AL] (2004): *"Proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador en la escuela primaria"*, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
64. RUBINSTEIN, S.L. (1969): *"Principios de Psicología General"*, Ed. Revolucionaria, Habana.
65. SAVIN N. V. (1972): *"Pedagogía"*. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
66. SILVESTRE ORAMAS, M. (2002): *"Hacia una didáctica desarrolladora"*. Editorial Pueblo y Educación, C. Habana. 118p.
67. SÍMBOLOS DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (1973): Manual de normas para la corrección de libros. Editorial Instituto Cubano del Libro. C. Habana.
68. SÓCRATES ROSELL, FRANCO (1963): *"Aritmética"*. 1ra ed. Editorial Nacional de Cuba. C. Habana.
69. TALIZINA, N. F. (1987): *"La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares"*. Ministerio de Educación Superior. Cuba.
70. VILLALÓN, G. L. (2006): *"La lúdica, la escuela y la formación del educador"*, Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.
71. ZILBERSTEIN, J. (2000): *"¿Cómo hacer que trabajo cotidiano del docente le permita diagnosticar el aprendizaje de sus alumnos?"* Desafío escolar. Revista Iberoamericana de Pedagogía. Año 5. Vol. 10, p.2-8, enero- marzo del 2000.

ANEXO 1: MATRIZ PARA LA TRIANGULACIÓN METODOLÓGICA

Los instrumentos y su relación con las dimensiones e indicadores se relacionan de forma dialéctica que a partir del método de la triangulación se observa los aspectos a medir en cada uno, representados en la siguiente tabla.

INDICAD.	ANÁLISIS DOCUMENTAL	ENTREVISTA PROFESORES	ENTREVISTA DIRECTIVOS	PRUEBA PEDAGÓGICA ESTUDIANTES
1.1.	X	X	X	X
1.2	X	X	X	X
1.3.	X	X	X	X
1.4		X		X
2.1.		X	X	X
2.2	X	X	X	X
2.3.		X	X	X
3.1		X	X	X
3.2		X	X	
3.3		X	X	

ANEXO 2: GUÍA PARA EL ANÁLISIS DE DOCUMENTOS:

Objetivo: Constatar los aspectos normativos, administrativos y académicos que son abordados en los documentos analizados en cuanto a lo relacionado con el tratamiento de las magnitudes.

Aspectos a revisar:

- En el **modelo del Profesional** de la carrera Licenciatura en EP se comprobará el lugar comparativo en horas que ocupa la Matemática y su Didáctica dentro de esta carrera.
- En los **programas** de las anteriores disciplinas en lugar comparativo en horas que ocupa el tratamiento de las magnitudes con relación a otros contenidos.
- En los **informes de validación** las sugerencias que se ofrecen para perfeccionar los programas de ambas disciplinas en cuanto al tratamiento de las magnitudes.
- En la **estrategia** de la **disciplina Matemática** si ha incluido en esta, alguna actividad metodológica vinculada con el trabajo con las magnitudes y su vinculación con otros contenidos matemáticos.
- En las **pruebas finales** de Didáctica de la Matemática aplicadas a los estudiantes de 3er. año de Lic. en EP.

ANEXO 3: ENTREVISTA A DOCENTES DE LAS DISCIPLINAS MATEMÁTICA Y DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN LA EP, DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA UCP “RAFAEL MARÍA DE MENDIVE”

Objetivo: Determinar las opiniones de los entrevistados en cuanto a las principales dificultades que se presentan en el PEA de las magnitudes en la disciplinas Matemática y Didáctica de la Matemática, así como las causas que las provocan.

Introducción

Se establecerá una conversación inicial con los docentes para motivarlos a participar de manera consciente en esta entrevista. Para ello se destacará la importancia que tienen las respuestas sinceras y objetivas de ellos al cuestionario que se aplicará, lo cual debe contribuir a perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de las magnitudes en los alumnos de 3er año de la carrera de licenciatura en Educación Primaria.

Desarrollo:

Se harán las siguientes preguntas en el orden indicado:

1. ¿Cuáles son los aspectos, desde el punto de vista cognitivo, didáctico y motivacional-valorativo, en que los estudiantes de la carrera de primaria presentan mayores limitaciones en el tópico relacionado con las magnitudes? ¿A qué causas de las atribuye?
2. ¿Qué acciones ha desplegado Ud. y la propia disciplina, para atenuar lo anterior? ¿Qué barreras ha encontrado en este empeño?
3. En su opinión, ¿es suficiente el tiempo que se le asigna al estudio de los contenidos de las magnitudes?
4. ¿Qué importancia usted le atribuye al empleo de medios y juegos didácticos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las magnitudes?
5. ¿Cómo evalúa el cumplimiento sistemático de las tareas de estudio independiente sobre las magnitudes o su didáctica en sus alumnos?
6. ¿Cómo evalúa la socialización en el grupo de los resultados del aprendizaje individual sobre las magnitudes?

Conclusiones:

Se le ofrece la posibilidad de expresar algún nuevo planteamiento de interés relacionado con la temática de la entrevista y que no haya sido abordada en ella.

Finalmente se le agradece la colaboración brindada.

ANEXO 4:

Entrevista a los jefes de disciplina Matemática y Didáctica de la Matemática

Objetivo: Determinar las opiniones de los entrevistados en cuanto a las principales dificultades que se presentan en el PEA de las magnitudes en la disciplinas Matemática y Didáctica de la Matemática, así como las causas que las provocan.

Introducción

Se les informa a los entrevistados sobre el objetivo de la entrevista, la importancia de las respuestas que se ofrezcan para el perfeccionamiento del plan de estudio de la carrera antes mencionada.

Desarrollo

- 1) Ofrezca una panorámica general sobre la preparación de sus docentes para la impartición de las asignaturas Matemática I y II y Didáctica de la Matemática I y II en el 2do y 3er. año de la carrera Licenciatura en EP, especialmente en el Tema dedicado a las magnitudes.
- 2) En la práctica se ha constatado que existen limitaciones en los estudiantes para enfrentar con éxito la impartición de estos contenidos en la EP. ¿Cuáles son estas limitaciones?
- 3) ¿A qué causas Ud. le atribuye estas limitaciones en los estudiantes de la carrera Licenciatura en EP?
- 4) ¿Qué acciones Ud. ha concebido para eliminar estas causas y por tanto superar las limitaciones señaladas?
- 5) ¿Que usted recomendaría debe hacerse para contribuir al desarrollo de conocimientos teóricos y metodológicos sobre el trabajo con las magnitudes?

Conclusiones

Se le ofrece la posibilidad de expresar algún nuevo planteamiento de interés relacionado con la temática de la entrevista y que no haya sido abordada en ella.

Se agradece la colaboración y la información brindada en esta entrevista.

ANEXO 5: PRUEBA PEDAGÓGICA ETAPA DE DIAGNÓSTICO

Objetivo: Obtener información del estudiante de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP acerca del aprendizaje y tratamiento de las magnitudes en la escuela primaria.

Cuestionario

1. Seleccione de la lista siguiente el (los) término(s) que completan correctamente cada afirmación.

- a) Magnitud, b) magnitud unidad, c) dato de magnitud, d) número de medida, e) representante de una magnitud, f) 1 m, g) 5 m

1.- El concepto ____ se puede definir como una clase en la que están los mismos resultados de la medición de cierta cualidad de los objetos, procesos o fenómenos.

2.- La cantidad ____ es una magnitud, una unidad de magnitud y un dato de magnitud, pero la cantidad ____ no se considera _____ y sí todo lo demás.

3.- Todo segmento es _____, la cual puede ser expresada por más de un _____, lo cual depende la ____ que se seleccione para expresarlo.

2. ¿Cuáles de las siguientes magnitudes pertenecen al Sistema Internacional de unidades? Márquela con una x.

- a) 1 m b) 15 g c) 1 h d) 7 t e) 1 s

3. ¿Cuál es el ancho aproximado de la puerta del aula? Elija una posibilidad.

- 1 m 2 dm 2 m 15 cm

4. Subraye la unidad fundamental de las siguientes magnitudes.

MASA: la balanza, el gramo, la libra, el kilogramo

LONGITUD: el centímetro, el kilómetro, el metro, la regla graduada

5. Complete cada igualdad.

- a) 35 kg = ____ g b) 1m 30 cm = ____ dm c) 1875 min = ____ h ____ min

6. Calcule y exprese el resultado en la mayor de las unidades dadas en cada caso.

- a) 3 t 5 kg 80g + 6 000 kg 500 g b) 15 m – 15 dm

7. En el primer ciclo se introduce las unidades de magnitud 1cm y 1dg.

a)- ¿En qué grado se introduce cada una?

b)- La introducción de las unidades de magnitud se puede realizar, en la enseñanza de la Matemática de los grados inferiores, mediante dos posibilidades. ¿Cuáles de las dos emplearía para cada una de las unidades anteriores?

c)- ¿Qué métodos y medios emplearía en cada caso?

8. Para desarrollar habilidades sobre magnitudes, en los alumnos de la Escuela Primaria ¿qué etapas tienes en cuenta a través del sistema clases concebido?

9. Explique cómo usted puede garantizar un trabajo sistemático y variado para el trabajo con las magnitudes.

10. Ponga tres ejemplos que demuestren la importancia de las magnitudes, para los alumnos de la Escuela Primaria.

ANEXO 6: PRUEBA PEDAGÓGICA (PRE-TEST)

Objetivo: Determinar el comportamiento de los indicadores, dimensiones y la variable dependiente definida en los estudiantes de 3er año de la carrera de Licenciatura en EP acerca del aprendizaje y tratamiento de las magnitudes en la escuela primaria, para valorar el nivel de incidencia de la introducción de la variable independiente.

Cuestionario

1- Relaciona la columna A con la columna B

A	B
a) Magnitud unidad.	1- Clases formadas, exactamente, por los elementos que poseen, entre otras, algunas propiedades para las cuales existen procedimientos determinados de medición, o sea, que pueden ser comparados cuantitativamente.
b) Magnitud.	2- 1m
c) Dato de magnitud.	3- Objeto, proceso o estado que corresponde a una clase de magnitud, ya sea de masa, longitud, u otra.
d) Número de medida.	
e) Representante de una magnitud.	
f) Dato de magnitud.	

2. Subraye la unidad fundamental de las cualidades *masa* y *longitud*.

MASA: la balanza, el gramo, el kilogramo, la libra

LONGITUD: el kilómetro, el metro, el centímetro, la regla graduada

3. ¿Cuáles de las siguientes magnitudes pertenecen al SI? Márquela con una x.

a) 1 m b) 1 h c) 1 s d) 15 g e) 7 t

4. Menciona tres reglas para el uso de las unidades de medida del SI.

5. Marque con una x la respuesta correcta.

El antecesor y el sucesor de 6 dm es:

a) — 5 dm b) — 5,9 dm c) — 5 dm 9 cm d) __ no existe

6. ¿Cuál es el ancho aproximado de la puerta del aula? Elija una posibilidad.

1 m 2 dm 2 m 15 cm

7. Compare, escriba el signo de relación correspondiente y fundamente cada respuesta.

a)- 426 dm ___ 504 dm b)- 52 m ___ 52 cm c)- 8 dm ___ 17 m d)- 45 cm ___ 37 dm

8. Complete cada igualdad.

a) 35 kg = ___ g b) 1m 30 cm = ___ dm c) 1875 min = ___ h ___ min

9. Calcule y exprese el resultado en la mayor de las unidades dadas en cada caso.

a) 3 t 5 kg 80g + 6 000 kg 500 g b) 15 m – 15 dm

10. De un cable que inicialmente media 45 m se han utilizado varios pedazos cuyas longitudes se dan a continuación: primero, 2,05 dam, segundo 73 dm y tercero 0,14 hm. Calcula cuánto queda por utilizar aún.

11. En el primer ciclo se introduce las unidades de magnitud 1g y 1kg.

a)- ¿En qué grado se introduce cada una?

b)- La introducción de las unidades de magnitud se puede realizar, en la enseñanza de la Matemática de los grados inferiores, mediante dos posibilidades. ¿Cuáles de las dos emplearía para cada una de las unidades anteriores? ¿Qué métodos y medios emplearía en cada caso?

12. Ponga tres ejemplos que demuestren la importancia de las magnitudes, para los alumnos de la EP.

ANEXO 7: GUÍA DE OBSERVACIÓN A LAS ACTIVIDADES DISEÑADAS EN LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Objetivo: Determinar el comportamiento de los indicadores 3.2 y 3.3 de la variable operacional

Indicadores.	Comportamiento				
	MA	BA	A	PA	IA
3.2 Cumplimiento sistemático de las tareas de estudio independiente sobre las magnitudes o su didáctica.					
3.3 Socialización en el grupo de los resultados del aprendizaje individual sobre las magnitudes.					

Leyenda:

MA: Muy adecuado, **BA:** Bastante adecuado, **A:** Adecuado, **PA:** Poco adecuado
IA: Inadecuado

ANEXO 8: PRUEBA PEDAGÓGICA (POST-TEST)

Objetivo: Determinar el comportamiento de los indicadores, dimensiones y la variable dependiente definida en los estudiantes de 3er año de la carrera de Licenciatura en Educación Primaria acerca del aprendizaje y tratamiento de las magnitudes en la escuela primaria, para valorar el nivel de incidencia de la introducción de la variable independiente.

Cuestionario

1-Responde Verdadero (V) o Falso (F), según corresponda. Justifica los falsos.

- a) ____ La cantidad 1m es una magnitud, una unidad de magnitud y un dato de magnitud.
- b) ____ El concepto magnitud se puede definir como una clase en la que están los mismos resultados de la medición de cierta cualidad de los objetos, procesos o fenómenos.
- c) ____ Medición es el conjunto de operaciones destinadas a determinar el valor de una magnitud.
- d) ____ Cuando dos o más elementos de un conjunto que expresan o determinan una misma magnitud, son diferentes decimos que tienen la misma cantidad de magnitud.
- e) ____ Medir un objeto es encontrar las veces que una unidad seleccionada está contenida en dicho objeto

2-¿Cuáles de las siguientes magnitudes pertenecen al Sistema Internacional de unidades? Marca con una x.

- a) 1 m b) 15 g c) 1 h d) 7 t e) 1s

3- Menciona tres reglas para el uso de las unidades de medida del Sistema Internacional de unidades.

4- ¿Cuál es el ancho aproximado de la puerta del aula? Elige una posibilidad.

- 1 m 2 cm 2 m 15 cm

5- Subraya la unidad fundamental de las siguientes magnitudes.

MASA: la tonelada, el gramo, el kilogramo, el peso

LONGITUD: el hectómetro, el metro, el decímetro, la hora

6- Compara y argumenta cómo procedió para ello en cada inciso.

- a) 426 dm ____ 504 dm b) 52 m ____ 520 cm c) 8 dm ____ 17 m d) 45 cm ____ 37 dm

7) Completa

- a) 35 kg = ----- g b) 1m 30 cm =-----cm c) 1875 min = ----- h-----min

8) Calcula

- a) 5 kg 80g + 6 kg 57 g b) 15 m – 15 dm

c)- Plantea las condiciones previas que deben ser garantizadas para la correcta comprensión del contenido dado en b.

9- Ponga tres ejemplos que demuestren la importancia de las magnitudes, para los alumnos del primer ciclo.

10)- En el primer ciclo se introduce las unidades de magnitudes 1cm y 1dg.

a)- ¿En qué grado se introduce cada una?

b)- La introducción de las unidades de magnitud se puede realizar, en la enseñanza de la matemática de los grados inferiores, mediante dos posibilidades. ¿Cuáles de las dos emplearías para cada una de las unidades anteriores?¿Qué métodos y medios emplearías en cada caso?

d)- Explique cómo usted puede garantizar un trabajo sistemático y variado con estas magnitudes.

11)-Para desarrollar habilidades sobre magnitudes, en los alumnos con los que trabajas ¿qué etapas tienes en cuenta, a través del sistema clases concebido?

ANEXO 9:

Evaluación de las dimensiones e indicadores por escalonamiento de tipo Liker.

Indicadores	Pre-test Promedio Ponderado	Post-test Promedio Ponderado
1.1	2,25	4,00
1.2	2,04	3,83
1.3	2,16	3,91
1.4	2,04	3,91
Dimensión 1	2,12	3,91
2.1	2,00	3,95
2.2	2,08	4,00
2.3	1,91	4,16
Dimensión 2	1,99	4,03
3.1	2,04	4,16
3.2	2,16	4,04
3.3	2,08	4,25
Dimensión 3	2,09	4,15

Fórmula utilizada

$$IE = 1/P_{\text{máx}} \cdot \sum P_i \cdot (S_i : N_i)$$

Donde: IE= índice de evaluación.

$P_{\text{máx}}$ = Puntaje máximo de la escala valorativa

i= indica el número de la dimensión

P_i = Peso otorgado a la dimensión en la evaluación general.

S_i = Suma de los puntos otorgados a los indicadores de esa dimensión.

N_i = Cantidad de indicadores en la dimensión.

$S_i : N_i$ = Promedio puntos de cada dimensión

Pre-test

$$IE = 1/5 (0,4 \cdot 2,12 + 0,4 \cdot 1,99 + 0,2 \cdot 2,09) = 1/5 (0,85 + 0,8 + 0,42) = 2,07/5 = \mathbf{0,41}$$

Post-test

$$IE = 1/5 (0,4 \cdot 3,91 + 0,4 \cdot 4,03 + 0,2 \cdot 4,15) = 1/5 (1,56 + 1,61 + 0,83) = 4/5 = \mathbf{0,8}$$

VALORES DEL ÍNDICE	CATEGORÍAS
$\leq 0,30$	IA
0,31 – 0,50	PA
0,51 – 0,70	A
0,71 – 0,90	BA
0,91 – 1,00	MA